MUY INTERESANTE

Especial monográfico. 250 Ptas. NUM 7

ordenadores

PC: MILAGROS ANIMADOS

La técnica de la animación al alcance de los personales

Tu vida en una tarjeta

Un revolucionario carnet con capacidad para mil páginas de texto

Electrónica en órbita

Nada funciona sin la informática más allá de la atmósfera

Test: qué lenguaje te va más

Tu personalidad también influye a la hora de escribir programas

Servicio de averías

Un montón de consejos y trucos para cuando tengas problemas



CHEQUEO al Exelvision



Sabes que ese color, clásico y atrevido a la vez, favorece
mucho más que cualquier otro. Y que combina perfectamente con todo,
como un brindis con CORDON NEGRO BRUT FREIXENET.
Ser elegante nunca pasará de moda.
Hay placeres que son universales.

CORDON NEGRO BRUT

El Cava Universal

muy INTERESANTE

ordenadores

especial monográfico número 7



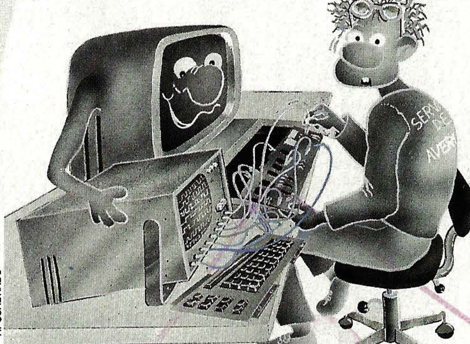
Hasta ahora la creación de películas con ayuda de la informática era un campo reservado exclusivamente a los grandes equipos. Hoy, gracias a un sofisticado software, la animación está al alcance de los ordenadores personales. Pág. 4



La tarjeta láser como archivo de bolsillo. Pág. 25

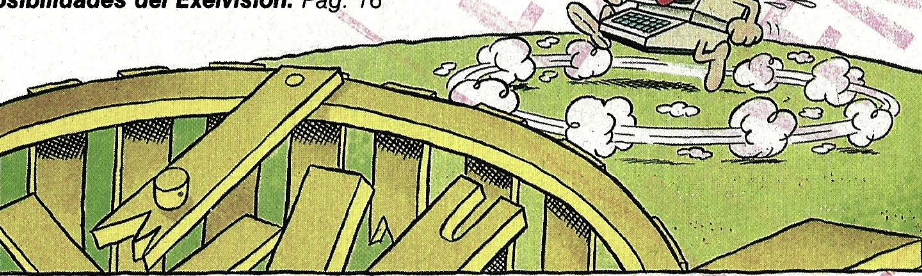

SALVADOR SERRANO

Describimos la organización interna y posibilidades del Exelvision. Pág. 16


A. CUADRADO

Ocho páginas llenas de consejos y trucos para que los errores de programación no se conviertan en una pesadilla para ti. Y tampoco hemos olvidado los fallos del hardware. Pág. 35

Aprende a sacar el máximo provecho a los bucles. Son una de las herramientas de programación más útiles. Pág. 48



Número monográfico de la revista MUY Interesante. Redacción: Marqués de Villamagna, 4. 28001 Madrid. Tel. 435 81 00 - 431 66 31 - Télex: 43419. **Director:** Juan Caño. **Diseño y maquetación:** Alicia Romero. **Coordinador de redacción:** Miguel Ruiz. **Colaboradores:** Daniel Moreno, Gregorio Ruiz, Salvador Serrano, Alejandro Cuadrado y Margret Beckers. **Secretaria:** Patricia Valhondo. **Servicios exclusivos:** «Computerheft». **Publicada por** EDITORIAL ORBE, S.A. PRESIDENTE: José Pardo Orea. **Administración G + J ESPAÑA DISTRIBUIDORA, S.A.** DIRECCION: Dr. Carsten R. Moser. Peter Remmerssen. DISTRIBUCION: Víctor de la Traba. PRODUCCION: José de Aramburu. **Publicidad:** DIRECTOR: José A. Herreros de Tejada. MADRID: Jesús González. Marqués de Villamagna, 4. Tel. 435 81 00. BARCELONA: Esperanza Fiallo. Travesera de Gracia, 56. Tel. 200 55 99. Depósito Legal: M. 33.426-1980. Distribuye: COEDIS, S.A. Calle Valencia, 245. 08007 Barcelona. Tel. 215 70 97. Fotocomposición, fotomecánica, impresión y encuadernación: Printer Industria Gráfica, s.a. Provenza, 388. 08025 Barcelona. Sant Vicenç dels Horts 1986

El soplo

En el mundo de la informática hay cosas que sólo se pueden calificar de *hi-tech*, alta tecnología. La palabra clave se llama, en esta ocasión, animación de imágenes por ordenador.

De vez en cuando nos sorprenden en la televisión con una de estas increíbles secuencias, ofrecidas a modo de aderezo en algún anuncio publicitario o carátula de presentación para un programa. El efecto que producen los *actores*, ya sean figuras geométricas, grandes letras o robots androides, es de verdad contundente. Suavemente flotan por la pantalla, se trasladan siguiendo una órbita sin sentido aparente, para finalmente posarse en perfecto orden y concierto. La superficie de los objetos, lisa y lacada, brilla como iluminada por potentes focos.

Sin duda esto es *hi-tech*, el más alto exponente de la técnica. Una técnica, por cierto, hasta ahora reservada a grandes ordenadores con una enorme potencia de cálculo. Pero los tiempos, una vez más, están cambiando. *Picture Maker* es el nombre de un nuevo y completo taller de animación desarrollado por la firma norteamericana Cubicomp.

La base del equipo no es otra cosa que un IBM PC AT, un potente aparato, desde luego, aunque a fin de cuentas un ordenador personal, del que no se esperaba en absoluto que fuera capaz de semejante proeza. De todas formas, esto no quiere decir que dentro de poco podamos comprar el equipo en cuestión en nuestra tienda de informática por un módico precio. Sólo el PC ya cuesta sobre el millón de pesetas, y este es el componente más barato del sistema.

Gran parte del coste total es absorbido por los sofisticados accesorios que son necesarios: un monitor especial con pantalla de 19 pulgadas y una frecuencia de reposición de imagen de 60 Herzios (libre de vibraciones) cuesta entre 500.000 y →

de la vida

Gracias a un sofisticado software, la técnica de la animación ha dejado de ser dominio exclusivo de los superordenadores.



PARA REPRODUCIR durante algunos segundos el suave vuelo de un pájaro es necesario generar más de cien imágenes de la misma figura.

→

1.000.000 de pesetas. Un tablero electrónico para introducir directamente en memoria los bocetos de las figuras que se piensan moldear y dar vida anda sobre las 100.000 pesetas. Y el que quiera producir vídeos con calidad profesional (este es el caso más frecuente entre los compradores del sistema) tiene que desembolsar otros 4.500.000 de pesetas.

Pero la parte del león se la lleva el *Picture Maker* propiamente dicho: 7.500.000 pesetas. En este precio va incluido una expansión de hardware que le presta al PC la capacidad gráfica necesaria y el software, lo más caro de todo (6.000.000 pesetas).

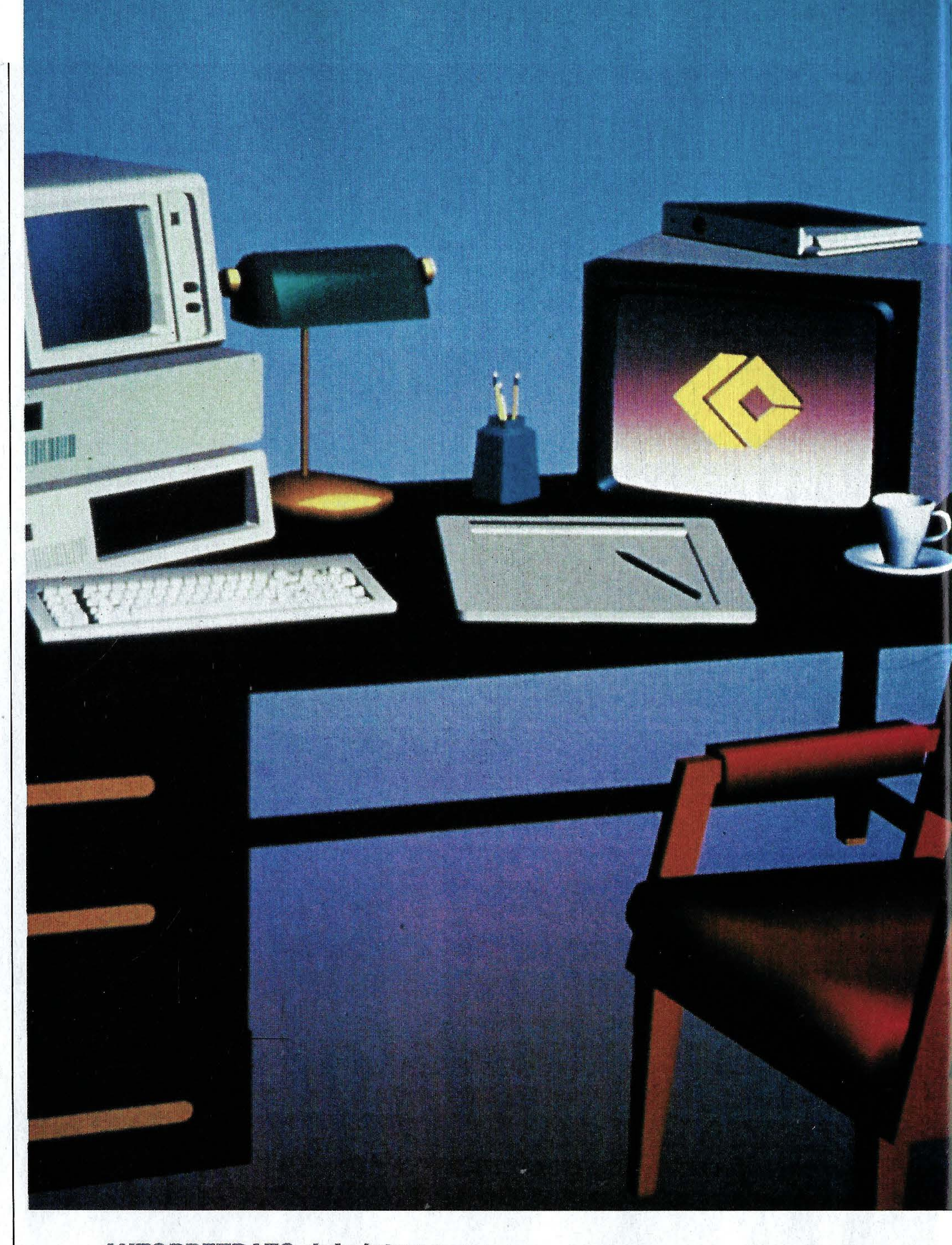
La razón por la que se pide y se paga tanto por este sistema (en Estados Unidos ya se han vendido 150 unidades) se debe principalmente a un sofisticado conjunto de algoritmos capaz de prestar a un simple PC la *inteligencia* que hasta ahora sólo se atribuía a los grandes ordenadores como el Cray. Comparado con éstos, el *Picture Maker* sale incluso barato. Un estudio de producción de vídeos amortizaría la inversión con tres o cuatro contratos.

Una buena calidad de imagen es la primera premisa para lograr un perfecto realismo.

¿Qué dificultades presenta la técnica de la animación para que haya sido durante tanto tiempo dominio exclusivo de los *mainframes*? En primer lugar la calidad de la imagen. La audiencia televisiva no se emociona al ver rodar a trompicones una bola que ni siquiera es redonda por una superficie más o menos lisa.

El efecto de una secuencia animada tiene que ser del máximo realismo para que el público se quede de verdad asombrado. Y esto sólo se consigue con una altísima resolución. A primera vista, la solución a este problema parece simple: basta con aumentar el número de puntos de luz (pixels) que aparecen en la pantalla. Pero naturalmente cuanto más alta sea la resolución, mayor espacio de memoria ocupará la imagen. Si a esto añadimos que a cada punto hay que asignarle un color, podemos hacernos una idea sobre la enorme capacidad de memoria necesaria.

En el *Picture Maker* la resolución es de 576 por 512 puntos, con la posibilidad de presentar en pantalla hasta 65.000 tonalidades de color. Nadie utiliza tantísimos colores para generar una imagen, pero esta enorme cantidad es decisiva para lograr un degradado perfecto. Sólo así se consigue convertir un círculo azul en una esfera: el juego de luz y sombra, reproducido por el fino escalonamiento de los tonos, origina el efecto tridimensional.



AUTORRETRATO del sistema de creación de gráficos animados Picture Maker. Un módulo de expansión proporciona al ordenador personal memoria extra para poder tratar el aluvión de datos que significa generar una secuencia animada. También se necesitan, como accesorios especiales, un monitor de alta definición, un tablero electrónico y un videocassette para ir grabando las imágenes una a una a medida que se fabrican.

Pero no basta con llevar a la pantalla la figura dibujada sobre el tablero electrónico, por muy perfecta que sea. Es decir, no es suficiente almacenar la pantalla punto por punto en la memoria del ordenador. El efecto sería como si dibujaramos el motivo sobre una hoja de papel: si la damos la vuelta, sólo veremos el enverso del papel, pero no la parte posterior de la figura.

Si queremos manipular la imagen como si de un objeto físico se tratara (girarla, am-

pliarla o reducirla, ponerla del revés, etcétera), tenemos que informar al ordenador sobre la forma que tiene, describirle sus coordenadas. La creación de un cubo constituye un ejemplo muy sencillo. En primer lugar se dibuja un cuadrado (cuatro puntos unidos por cuatro líneas). El segundo paso consiste en proyectar hacia el fondo ese cuadrado utilizando instrucciones especiales. Ya sólo queda unir los vértices de los dos cuadrados para obtener nuestro cubo. Se trata de un *Wire-frame*, un modelo construido con alambre, cuyo objeto es describir la figura delimitando los planos de su superficie. Con este método es posible describir figuras de la máxima complejidad simplemente delimitando los polígonos que la forman.

El ordenador conoce ahora la forma tridimensional de la figura y puede mostrarla desde todas las perspectivas imaginables, aunque desde luego después de realizar innumerables cálculos: procesar cada punto aislado requiere efectuar dieciséis sumas y dieciséis multiplicaciones.

Pero todavía queda un largo camino antes de obtener una buena secuencia animada. Lo primero es hacer desaparecer las líneas del modelo geométrico que deben quedar ocultas a la vista. Para el ordenador, esto significa examinar, teniendo en cuenta los datos *aprendidos*, cada uno de los planos de la figura para comprobar cual de ellos quedaría oculto visto desde una perspectiva dada.

El siguiente paso consiste en aplicar el sombreado, jugar con luz y oscuridad hasta conseguir un buen efecto de espacialidad. El *Picture Maker* admite simular hasta cinco puntos de luz para iluminar la figura, cuya posición en el espacio se puede elegir libremente.

Después de indicar mediante un sistema de coordenadas tridimensional dónde queremos situar los focos, le vuelve a tocar el turno al ordenador: ¿cómo reflejan la luz los distintos puntos de la superficie? ¿Qué sucede cuando la superficie está bruñida? ¿Y cuando es mate? Un nuevo aluvión de datos para procesar.

Es fácil imaginar que los algoritmos encargados de calcular a partir de conceptos tan abstractos –posición de los focos de luz, tipo de superficie, ángulos de incidencia, escalonamiento de los tonos– una figura concreta y *real* tienen que ser de una increíble complejidad. Y es precisamente en estos algoritmos donde reside toda la potencia de este sistema. Las dife-

MAGNETOSCOPIO profesional para grabación de las secuencias animadas.



UNA VEZ GENERADA la figura se pueden introducir todo tipo de correcciones a través del teclado. Entre las posibilidades del sistema figura estirar y comprimir objetos, así como cambiar de posición los focos que iluminan la escena.

rentes ecuaciones que los componen han sido optimizados hasta tal punto que el *Picture Maker* no tiene nada que envidiar en velocidad de proceso a algunos grandes ordenadores: el cálculo y elaboración de una figura sencilla apenas requiere unos segundos. Y por supuesto, el sombreado de ésta se ajusta automáticamente con cada giro, cada cambio de posición.

A la vista de todas estas ventajas, no sólo se interesan por el sistema productores de dibujos animados y especialistas en videoefectos especiales.

Las imágenes producidas sobre el ordenador se pueden pasar a una película fotográfica.

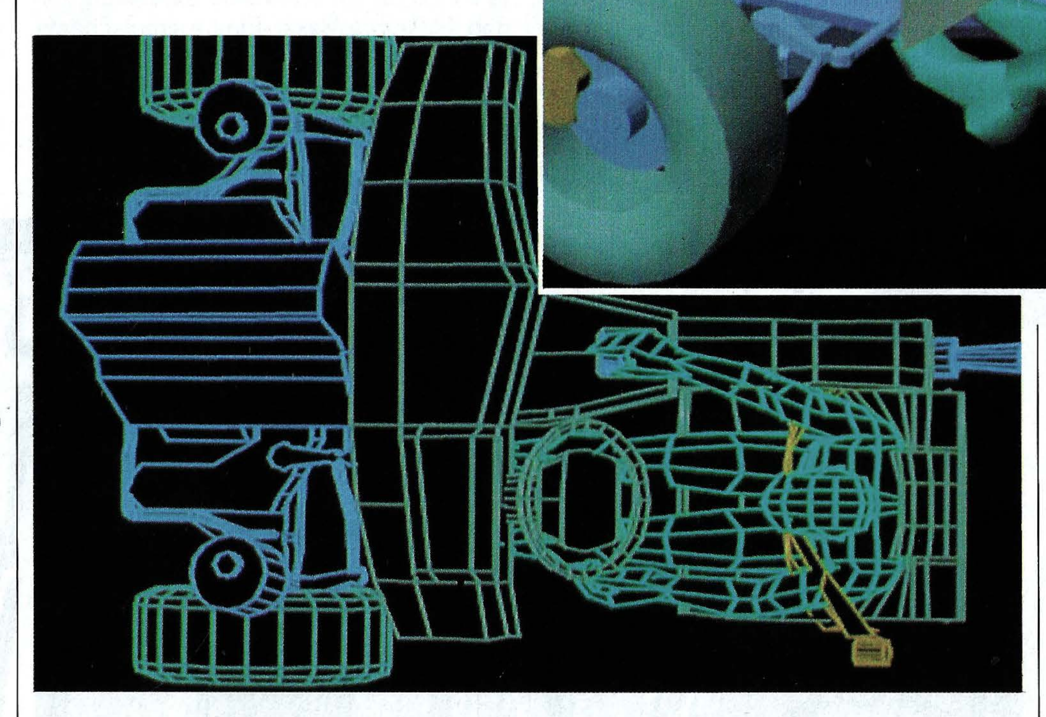
Para cubrir el mercado de los diseñadores gráficos, Cubicomp también ha desarrollado una versión más sencilla (y más barata) del *Picture Maker* para la producción de imágenes estáticas, el *Model Maker*. El ordenador les ofrece una flexibilidad inimaginable. Si el cliente tiene alguna propuesta que hacer sobre el original presentado, todas las correcciones se pueden realizar en un abrir y cerrar de ojos sin necesidad de rehacer todo el trabajo.

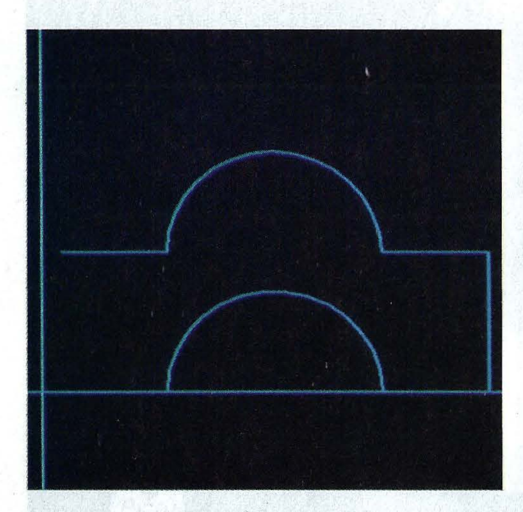
La limitada resolución de la pantalla tampoco es impedimento para producir fotografías en papel y diapositivas de alta calidad. De ello se encarga la estricta diferenciación entre la memoria de datos (la estructura geométrica tridimensional) y su representación bidimensional en el monitor. Llevar a la pantalla una imagen no es otra cosa que obligar al ordenador a mostrar el aspecto de un objeto siguiendo determinados condicionantes. Así, lo único que hace es calcular ese caso en concreto y dibujarlo sobre la pantalla.

Pero el ordenador también es capaz de procesar la imagen con una resolución mayor a la admitida por la pantalla y con ayuda de una cámara especial impresionar una película. Con este método se consiguen fotografías con una retícula de cuatro mil líneas por lado; una calidad superior a la que proporciona una cámara normal de tipo *instamatic*.

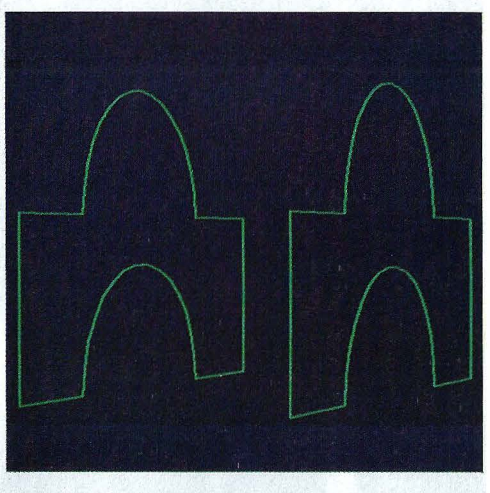
Las ventajas de los gráficos creados por ordenador quedan del todo evidenciadas a la hora de imprimirles movimiento. Pro-

LAS FIGURAS más complicadas se definen a base de innumerables planos poligonales. El resultado es un modelo tridimensional que se almacenará en la memoria. Más tarde el ordenador rellenará las superficies con color.

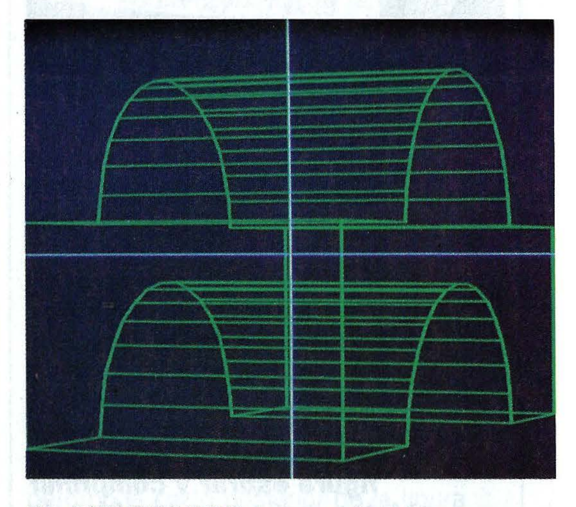




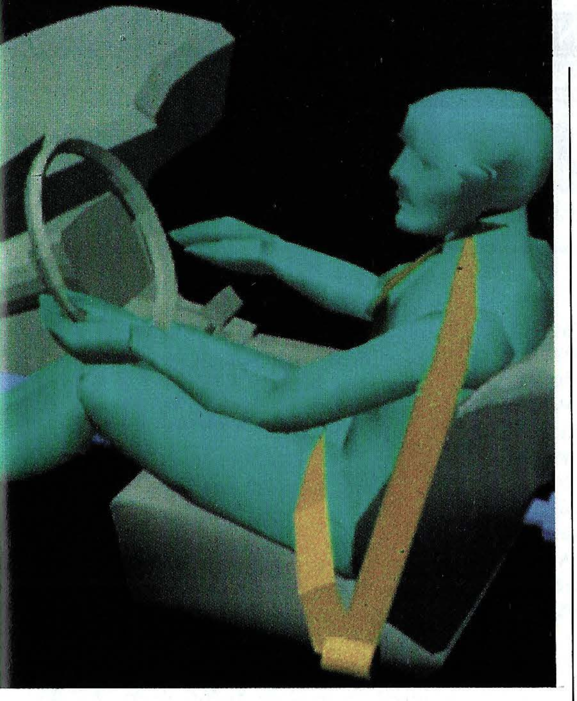
LA CONSTRUCCION de un arco paso a paso: en primer lugar se dibuja su forma.



PARA OBTENER las dos caras se proyecta hacia el fondo un doble del dibujo.



EL ORDENADOR une ambas partes, generando una imagen tridimensional.

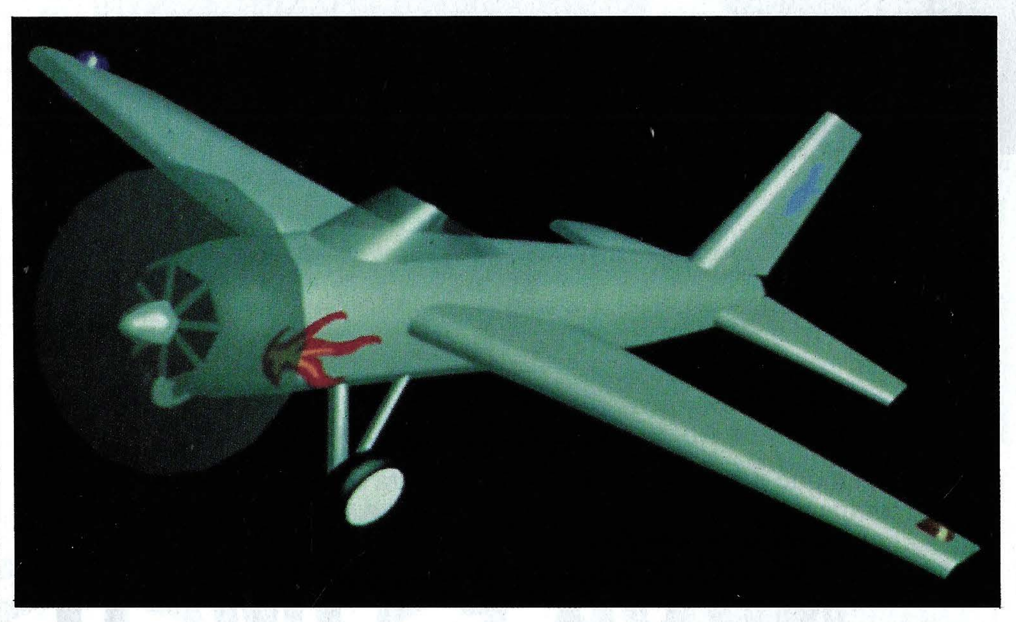


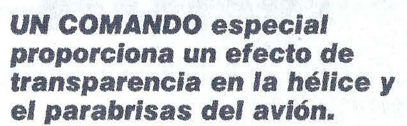
ducir una película de dibujos animados según la técnica convencional exige el concurso de todo un ejército de ilustradores. Para cada segundo de filmación tienen que dibujar la escena, con todos sus personajes y objetos, 25 veces. Sólo así se consigue un efecto de animación realista.

En el *Picture Maker,* y naturalmente en todos los demás sistemas de animación por ordenador, este ingente trabajo queda en manos del procesador. Unicamente hay que comunicarle cómo queremos que se muevan los *actores.* A través del teclado le definimos, por ejemplo, la trayectoria que ha de seguir el vuelo de un pájaro concebido previamente: aparece arriba a la izquierda, vuela hacia abajo y a la altura del centro de la pantalla vuelve a remontar para finalmente desaparecer por el ángulo superior derecho.

A los pocos segundos el ordenador ya muestra en pantalla un boceto de lo que será el vuelo: el pájaro, o mejor dicho su *Wire-frame,* su estructura geométrica, sigue perfectamente la trayectoria trazada. Si no se está conforme con el resultado, se pueden corregir los movimientos las veces que sea necesario.

Cuando el ordenador ha memorizado todos y cada uno de los pasos escalonados, procede a fabricarse su propio programa según el cual montará finalmente la película. El truco que emplea el *Picture Maker*: cada vez que termina de calcular una imagen (tienen que ser 25 por segundo), incluyendo todos los personajes y objetos con su correspondiente sombreado, la graba automáticamente en el videocassette. El proceso requiere bastante tiempo, por lo que el operador puede acostarse tranquilamente a dormir: a la mañana siguiente tendrá en sus manos la flamante película.

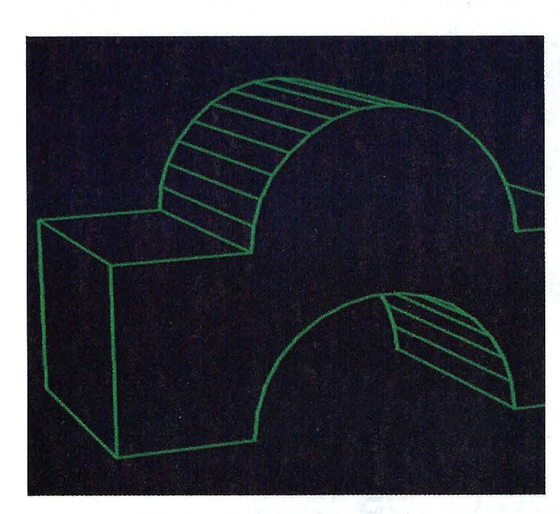




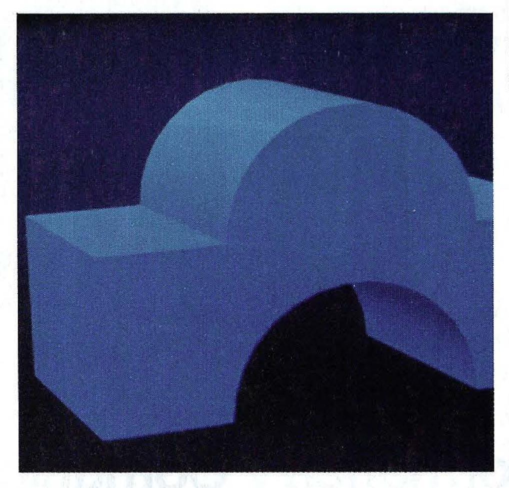
UN COMANDO especial proporciona un efecto de transparencia en la hélice y el parabrisas del avión.

Estos dilatados tiempos de producción demuestran que sistemas como el *Picture Maker* no tienen potencia suficiente para desplazar del mercado a los grandes ordenadores. Y es que los fabulosos decorados electrónicos que fabrican los especialistas de Hollywood son de tal complejidad que hasta los sistemas más potentes hoy disponibles sudan sangre para procesar los datos. Teniendo en cuenta que estos monstruos son capaces de ejecutar más de 80 millones de instrucciones por segundo, podemos hacernos una idea sobre las dificultades que presenta generar tales imágenes animadas.

Naturalmente queda descartado por completo la utilización de ordenadores personales en la creación de escenas tan sumamente complicadas. Pero tampoco es ese el campo que se pretende cubrir con el *Picture Maker.* La estrategia de los diseñadores del sistema es intentar introducirlo en pequeños estudios de producciones para la televisión. Habla un representante de la firma Cubicomp: «Pensamos que la animación de gráficos se extenderá cada vez más gracias a equipos como el nuestro, sencillamente porque resultan muchísimo más baratos. De pronto, las pequeñas productoras se encuentran con que pueden permitirse incluir efectos especiales por ordenador en sus trabajos. Sin duda, esto redundará positivamente en la calidad de los programas y anuncios de televisión.»



LAS LINEAS que quedan ocultas a la vista de un observador se eliminan.



EL SOMBREADO del objeto le proporciona el efecto de profundidad que se persigue.

INPUT + OUTPUT

Tus preguntas — Nuestras respuestas

¿Qué significa formatear un diskette?

Remitida por Manuel Aguarón, Asturias

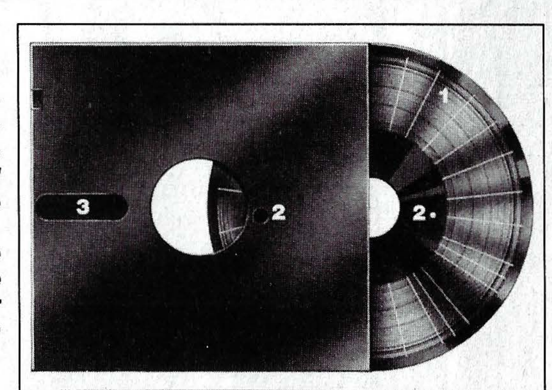
Cuando compramos un diskette virgen (completamente nuevo) no tenemos más que una superficie lisa recubierta de material magnético. Para grabar los datos en él, es necesario que el ordenador sepa dónde los coloca para poder encontrarlos a la hora de leerlos.

En primer lugar hay que dividir el disco en pistas concéntricas. El número de éstas depende del sistema operativo que se utilice y del tamaño y densidad de grabación del soporte. A continuación, las pistas se dividen en varios sectores, en los que ya se puede almacenar la información. La capacidad de cada uno de los sectores varía de un ordenador a otro, oscilando entre 128 y 256 KBytes.

A estos sectores también se les suele llamar *registros físicos*, porque corresponden a la unidad mínima de información que puede pasar a la memoria de trabajo y viceversa, en contraposición a los *registros lógicos*, definidos en los programas y que pueden ocupar varios sectores, o al revés, caber varios registros en un sector.

A cada pista y sector se le asigna un número de código, que corresponde a su *dirección* y que se almacena en el DIRectorio, generalmente en la pista más externa. Al grabar ficheros en el disco dándoles un nombre clave, el sistema operativo crea una tabla en la pista del directorio que relaciona los nombres de los ficheros con las posiciones que ocupan dentro del disco.

De esta manera, cuando queremos cargar los datos del disco en la memoria, el ordenador sabe inmediatamente dónde encontrarlos. ■



El formateado consiste en dividir el disco en sectores (1). Un orificio señala el comienzo de las pistas (2). El cabezal de lectura accede al disco por una abertura (3).

¿Cómo funciona una pantalla de plasma?

Remitida por Daniel Velasco, Madrid

Los monitores con pantalla de plasma trabajan según el mismo principio que los tubos de neón, es decir, por descargas de gas. Estas descargas son provocadas por un entramado de electrodos emparedado entre dos placas de vidrio. El espacio entre las dos placas, herméticamente cerrado, contiene una mezcla gaseosa muy ligera de los gases nobles neón y argón. Al aplicar una tensión eléctrica sobre los electrodos del entramado se consigue iluminar el gas en el punto concreto donde se produce la descarga.



Las imágenes de las pantallas de plasma son perfectas.

Las ventajas de la pantalla de plasma: una imagen perfectamente nítida y sin vibraciones y una construcción extraplana del monitor. Hasta ahora sólo existen pantallas de este tipo con representación en rojo sobre fondo negro. Todavía no se ha podido diseñar un monitor en color.

Dadas sus características, y a pesar de consumir bastante energía, los monitores de plasma están especialmente indicados para su implantación en ordenadores portátiles. ■

¿Qué es la ergonomía?

Remitida por Alfonso Muñoz, Lérida

La ergonomía es una ciencia de reciente aparición cuyo objeto es adaptar los medios de producción, ya sea una máquina fresadora, una cabina de camión o una máquina de escribir, a las posibilidades fisiológicas y psicológicas del trabajador.

Hasta hace bien poco las máquinas se construían en función únicamente de aprovechar al máximo su rendimiento, sin contar con las necesidades del operario que las va a manejar. Era el hombre quien se tenía que ajustar a las condiciones impuestas por la máquina. Con el tiempo se ha descubierto que resulta más rentable hacerlo todo al revés, es decir, construir la máquina en función del hombre. Los estudios de ingenieros, psicólogos y fisiólogos se orientan a conseguir una disminución de la fatiga y los accidentes laborales, al eliminar ruidos inútiles, protegiendo zonas peligrosas y modificando racionalmente los puestos de control.

En el mundo de los ordenadores esto se traduce en diseñar teclados cómodos de manejar, con las teclas adaptadas a las yemas de los dedos, construir sillas anatómicas que reduzcan el cansancio, incluir en los equipos monitores orientables en todas direcciones, etcétera. ■



La ergonomía se irá afianzando en el futuro.

¿Para qué vale el sistema hexadecimal?

Remitida por Xavier Gil, Barcelona

Así como el sistema decimal, el que usamos normalmente en la vida, permite representar diez dígitos (del 0 al 9), con la notación hexadecimal se pueden escribir hasta dieciséis, únicamente añadiendo las letras de la A (valor diez) a la F (valor quince).

La notación hexadecimal se emplea en el campo de la informática precisamente por adaptarse a la perfección a la conversión de números binarios, utilizados por los ordenadores y que resultan de difícil lectura y escritura.

Esto se debe a que dieciséis (el número máximo de dígitos en el sistema hexadecimal) es potencia de dos (el número máximo de dígitos en binario). Por ello, un Byte (ocho dígitos binarios) puede ser representado por sólo dos dígitos hexadecimales. ■

Si tienes alguna pregunta interesante para formularnos, envíala a la sección INPUT + OUTPUT. Redacción MUY ORDENADORES. Marqués de Villamagna, 4. 28001 Madrid.



Miedo al ordenador

Todo el mundo nos sentimos inhibidos la primera vez que nos sentamos delante del ordenador. Esto es algo completamente natural. Lo importante es encontrar el camino para perderle el respeto.

Desde que hace unos meses me atreví a dar el temido paso de comprarme un ordenador personal, me siento como un pionero, aquellos aguerridos aventureros que conjurando tantos peligros colonizaban tierras extrañas. Pero otra comparación quizá sea más acertada: mi ordenador me recuerda a aquellos arrojados precursores que atemorizaban a principios de siglo a caballos, niños, mujeres embarazadas y sobre todo a sus propios vecinos con esas infernales máquinas que recibieron el nombre de automóviles.

Así es, me siento una persona avanzada, moderna. Aunque reconozco que a la mayoría de los lectores de MUY ORDENADORES seguramente les pareceré algo atrasadillo o incluso pasado de moda. Sin duda muchos ya dominaban su aparato cuando yo ni siquiera sabía distinguir entre un bit y un Byte. Pero estoy seguro de que lo mismo les sucede a otras muchas personas: el miedo al ordenador –y sobre todo la superación de ese miedo– es un problema extendido por todo el mundo industrializado, según ha constatado un grupo de psicólogos especializados en conducta y comportamiento.

Yo soy uno de tantos que se ganan el dinero escribiendo, es decir, pertenezco a ese grupo objeto de las primeras campañas publicitarias de los fabricantes de ordenadores: escritores, periodistas, secretarias, traductores, etcétera. Sólo si consiguen convencernos de que uno de estos microordenadores es algo verdaderamente útil, echará a andar la tan traída revolución informática.

Pero en su empeño chocan con un importante problema: muchos de nosotros no estamos en absoluto dispuestos a dejarnos convencer. Por una razón muy simple y profunda a la vez: el miedo →

A la mayoría de los adultos, que al contrario que nuestros hijos no hemos crecido rodeados de tanta electrónica, el ordenador se nos presenta como una montaña inaccesible que nos cierra el paso hacia la era informática.

PSICOLOGIA DEL COMPORTAMIENTO

→

a traspasar el umbral de la informática.

Sin embargo, hoy, mientras tecleo estas líneas y veo cómo las letras aparecen diligentes en la pantalla, me atrevo a preguntar: ¿cómo es posible que antes pudiera vivir sin esta maravillosa máquina?

No obstante comprendo perfectamente los sentimientos de terror de aquellos que han visto la necesidad de trabajar tarde o temprano con ordenadores si quieren ver mejoradas sus condiciones laborales. A mí me ocurrió lo mismo. Psicólogos y sociólogos coinciden en afirmar que este tipo de temor es innato y está presente tanto en personas como en animales. Y ciertos experimentos han demostrado lo importante que resulta este miedo como protección frente a peligros.

ENFRENTARSE A UNA SITUACION COMPLETAMENTE NUEVA Y CONSEGUIR SUPERARLA REQUIERE UN TIEMPO DE ADAPTACION PSICOLOGICA.

En los años sesenta un equipo de psicólogos experimentaron con un perro joven, sin ninguna experiencia en la vida, haciéndole correr una carrera de obstáculos ficticia. La pista era una superficie de cristal bajo la cual habían colocado una serie de cajones a diferentes distancias. Cada vez que el animal llegaba al final de un cajón se detenía ante el falso precipicio negándose a continuar. Su instinto le impedía dar un paso más, tenía miedo a cruzar el umbral.

Si hasta los animales han desarrollado un mecanismo tan refinado para prevenir peligros, mucho más las personas. Hace quince años, cuando los microchips todavía estaban en mantillas y los ordenadores domésticos pertenecían al género de la ciencia-ficción, el autor y divulgador científico norteamericano Alvin Toffler ya supo predecir la nueva enfermedad, que llamó *futureshock*, el choque del futuro. Según él, estamos siendo transportados a un mundo completamente nuevo al que nuestros cerebros tienen que adaptarse poco a poco.

Cualquiera que se haya familiarizado con el mundo de los ordenadores sabe a lo que se refería Toffler: las personas se sobrexcitan con facilidad cuando tienen que desarrollar nuevas normas de comportamiento. Cada vez que cambian las condiciones del entorno conocido, la glándula pituitaria o hipófisis segrega una hormona llamada adrenocorticotropa (ACTH), que nos ayuda a adaptarnos a la nueva situación. Sin embargo dosis demasiado altas de ACTH pueden llegar a ser perjudiciales, provocando desde hiperexcitación hasta depresiones y apatía.

La edad juega un importante papel en los casos de miedo a enfrentarse al ordenador. La psicóloga estadounidense Sherry Turkle, especializada en temas de la era electrónica, ha demostrado que los niños apenas si manifiestan temor o rechazo por los ordenadores. Son sus padres quienes más padecen esta nueva enfermedad de las postrimerías del siglo XX. A la pregunta de si alguna vez había sentido miedo de los ordenadores, un chaval de catorce años contestó muy seco: «¿Miedo? ¿Por qué? ¡Pero si es mi esclavo!».

Curiosamente los más mayores, que no hemos crecido rodeados de tanta electrónica, mostramos menos madurez. Y sobre todo las mujeres, por una razón muy simple. La norteamericana Deborah Brecher, presidenta de una asociación que pretende acercar a las mujeres al mundo de la informática, piensa que el problema reside en el hecho de que aún hoy se educa a las niñas en la creencia de que las máquinas en general son cosa de hombres. El caso más típico: cuando en casa se rompe la lavadora o el tostador es el marido quien lo vuelve a arreglar.

Sin embargo, esta situación parece que está cambiando, por lo menos en Estados Unidos: según las últimas estadísticas, en las escuelas chicos y chicas se interesan por los ordenadores prácticamente en la misma proporción.

Pero volvamos con los adultos. Cada vez mayor número de psicólogos se especializan en desarrollar métodos efectivos para combatir el miedo a los ordenadores.



Los jóvenes muestran una actitud mucho más abierta hacia la informática, contemplando los ordenadores como lo que son: simples esclavos.





Cuanto más jóvenes, menos inhibidos: el viejo profesor, Enrique Tierno, participaba una y otra vez de la naturalidad propia de los chavales.

Los *pacientes* son preferentemente secretarias y empleados de la administración de mediana edad. Su principal temor es que los ordenadores son demasiado *listos* para ellos. Y el pánico les invade cuando en su profesión se ven obligados a trabajar con una de estas máquinas.

LA MEJOR MEDICINA PARA SUPERAR EL MIEDO ES HABLAR ABIERTAMENTE DEL PROBLEMA CON LOS JEFES Y COMPAÑEROS DE TRABAJO.

El subconsciente tiene sus razones para manifestar este temor:

- El presentimiento de que se va a necesitar mucho tiempo de aprendizaje antes de dominar un programa, por ejemplo de tratamiento de textos.
- El miedo de que a pesar de invertir mucho tiempo y esfuerzo en el aprendizaje el talento no dé para más y el jefe, que hasta ahora estaba contento con uno, empiece a dudar de las aptitudes de su subalterno. Es decir, el miedo a perder el puesto de trabajo.
- El pavor a poder estropear durante el entrenamiento costosos aparatos o echar a perder importantes programas.

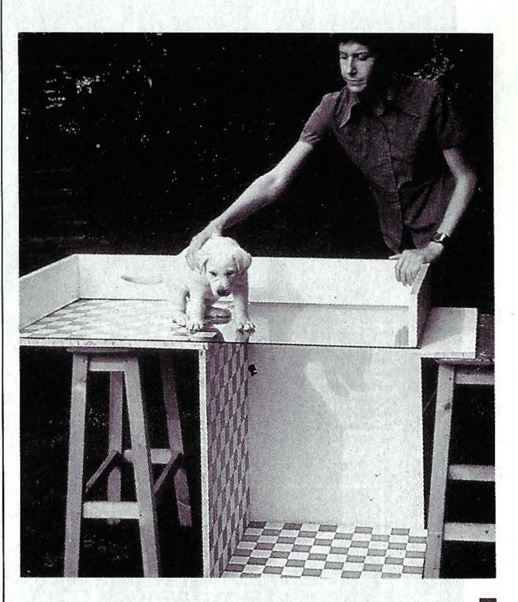
En casos extremos, el miedo a verse las caras con el ordenador ha provocado graves deterioros de la salud: tensión alta, hipersudoración y mareos, entre otras disfunciones, todas ellas producidas por una sobrecarga psicológica excesiva.

Lo curioso del caso es que unos meses después de superar la crisis estos enfermos de la informática manifiestan haberse adaptado perfectamente a su nueva herramienta de trabajo y ni siquiera pueden imaginarse volver a la situación anterior. Por cierto, quienes antes consiguieron vencer su miedo fueron aquellos que, reuniendo todo el valor que eran capaces, hablaron abiertamente con los colegas y superiores sobre su problema.

Aparte de este *masaje espiritual* que es hablar con los compañeros de trabajo, existe otro método no menos importante para perder la inhibición frente a las máquinas inteligentes: cometer errores. En ninguna otra actividad se aprende tanto de los propios fallos como en la informática. Aunque justo aquí nos juega una mala pasada la educación recibida: desde hace siglos los métodos didácticos, desde el parvulario a la universidad, han hecho hincapié en la necesidad de cometer el menor número de faltas posible. El que comete errores se le tacha de tonto. Los programadores experimentados no pueden por menos que sonreír ante tal afirmación. Uno de sus temas de conversación predilectos es contarse los últimos errores interesantes cometidos y naturalmente cómo consiguieron subsanarlos.



Un caso típico de inhibición. Muy pocas personas son capaces de desenvolverse con naturalidad ante un tribunal de justicia.

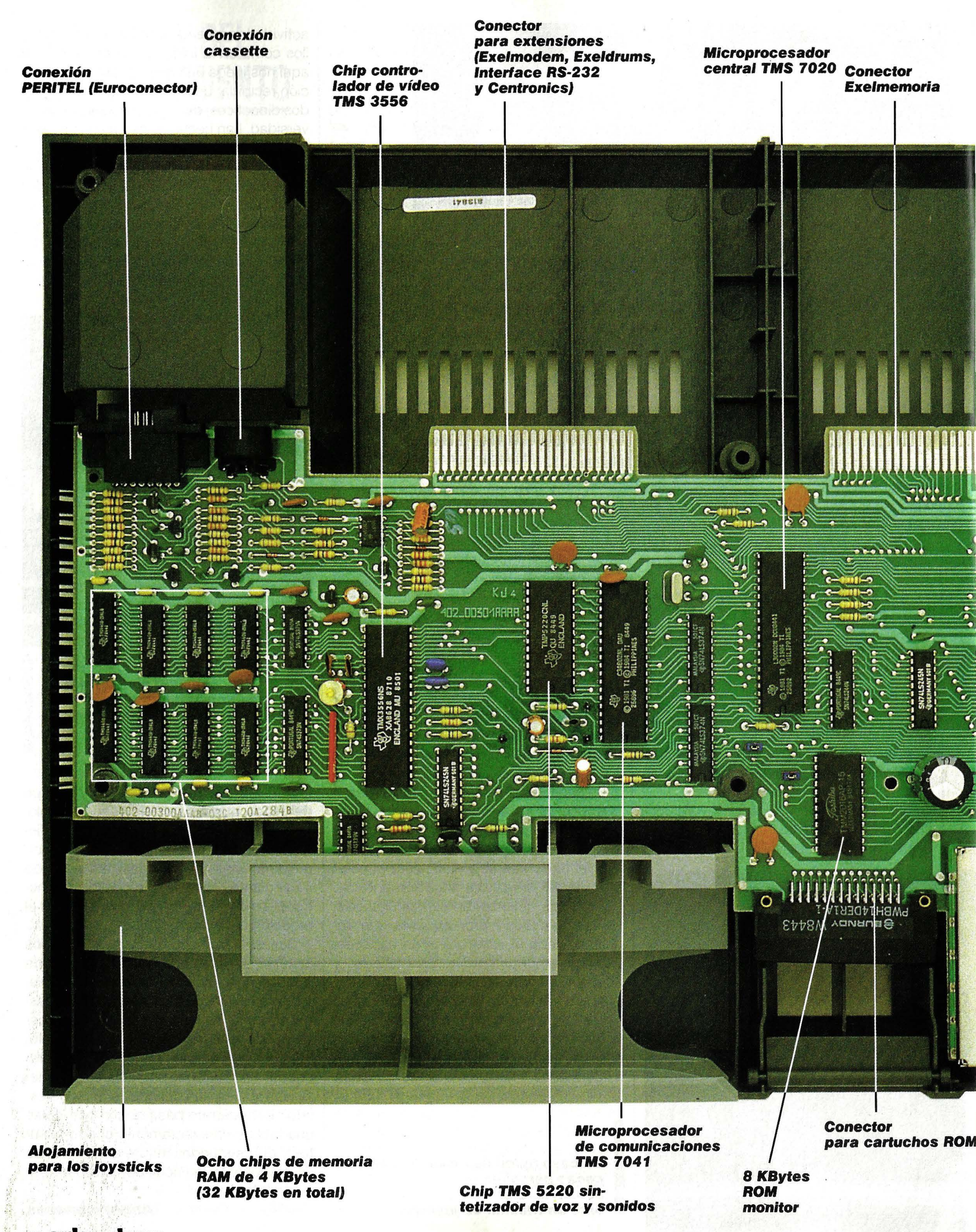


Experimento con el miedo a lo desconocido: aunque podría seguir caminando, el perro se detiene ante el falso precipicio.

Aún me queda por comentar otro tipo de miedo que no se deja vencer simplemente haciendo acopio de valor. Me refiero al miedo a los fabricantes. Muchos de nosotros nos hubiéramos familiarizado mucho antes con el mundo de los ordenadores si no tuviéramos miedo a comprar el modelo equivocado.

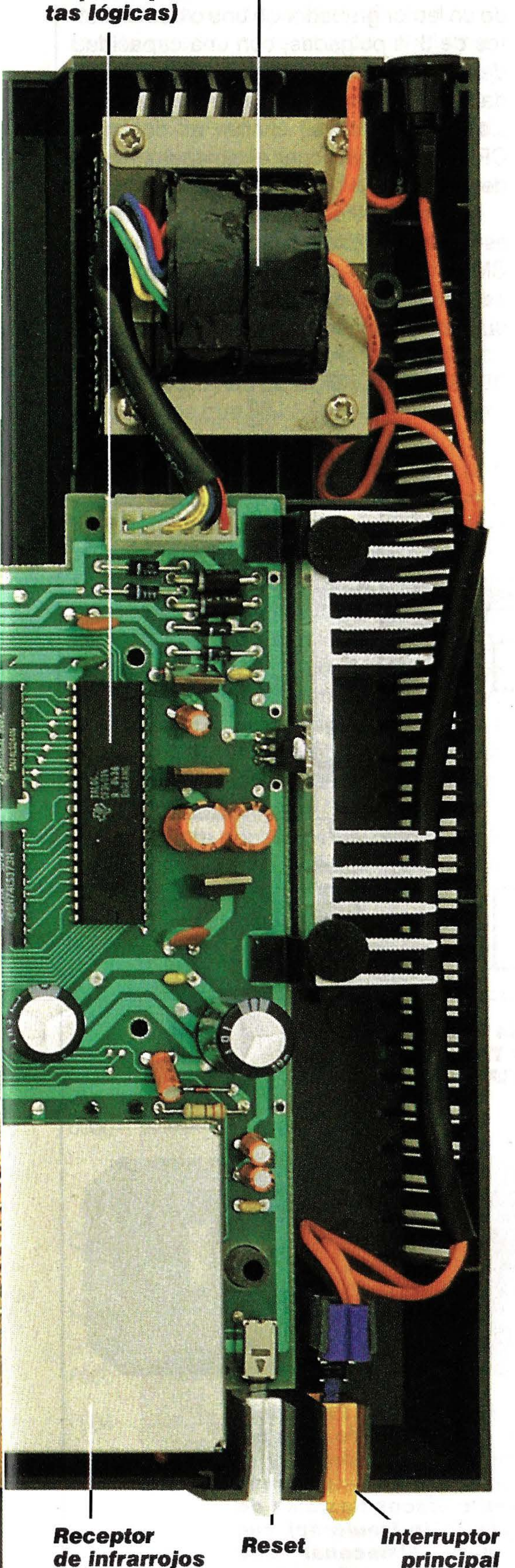
Sin embargo no debemos dejarnos asustar. En mi caso, a los cuatro meses de adquirir el equipo lógicamente aparecieron otros mucho más avanzados. Pero estoy contento de haber conseguido vencer mi miedo a enfrentarme con el aparato: funciona a la perfección y cubre con creces mis necesidades particulares. Y lo mejor de todo es que cuando termine de escribir este párrafo bastará con que pulse una tecla y en exactamente cuatro minutos y diez segundos tendré en mis manos un manuscrito inmaculado listo para enviar a la redacción.

Angel Meneses


Conexión
PERITEL (Euroconector)
Conexión
cassette
Chip contro-
lador de vídeo
TMS 3556
Conector
para extensiones
(Exelmodem, Exeldrums,
Interface RS-232
y Centronics)
Microprocesador
central TMS 7020
Conector
Exelmemoria
Alojamiento
para los joysticks
Ocho chips de memoria
RAM de 4 KBytes
(32 KBytes en total)
Chip TMS 5220 sin-
tetizador de voz y sonidos
Microprocesador
de comunicaciones
TMS 7041
8 KBytes
ROM
monitor
Conector
para cartuchos ROM

Exelvision: la telemática en casa

Tres conceptos básicos diferencian a este ordenador de todos los de su clase: sintetizador de voz, rayos infrarrojos y debilidad por las telecomunicaciones.



UNIDAD CENTRAL después de desmontar la carcasa. La pletina con los componentes es independiente del teclado.

A pesar de nuestro título, las comunicaciones no son la única especialidad de este nuevo doméstico, en el mercado desde noviembre del pasado año: también los gráficos y el sonido, como en la mayoría de los ordenadores del sector, han sido objeto de especial atención. Pero la característica más notable del EXL-100, al menos es lo que más salta a la vista, es la ausencia de cables de conexión entre el teclado y la unidad central. La transmisión de los datos correspondientes a las teclas pulsadas se realiza a través de rayos infrarrojos (como los mandos a distancia de algunos televisores y aparatos de vídeo).

La sensibilidad de las fotocélulas receptoras es tal, que se puede trabajar a una distancia de hasta ocho metros (dependiendo de las condiciones de iluminación), y con una desviación de hasta sesenta grados respecto al panel frontal del ordenador. Este sistema proporciona una gran comodidad de manejo y ofrece una enorme flexibilidad a la instalación, aunque también tiene sus pegas: la transmisión de las señales no es tan rápida como a través de un cable, por lo que la respuesta del teclado resulta algo lenta. En ciertas aplica- →

CONFIGURACION BASICA: Incluye monitor monocromo, unidad de cassettes y joysticks.



FOTOS: SALVADOR SERRANO

→

ciones, como por ejemplo el tratamiento de textos, a pesar de que el ordenador avisa con un pitido que ha reconocido la tecla pulsada, sería deseable una mayor velocidad.

En cualquier caso, no es en el teclado ni en su sistema de transmisión donde reside la potencia de este microordenador, sino en su arquitectura interna. Todo el sistema está basado en procesadores y controladores de la familia TMS 7000 de Texas Instruments, con una clara configuración de maestro-esclavo. El jefe es el procesador central TMS 7020, al que ayudan el procesador de comunicaciones TMS 7041, el controlador de vídeo TMS 3556 y el sintetizador de voz y sonidos TMS 5220, todos ellos sincronizados por un reloj de 4,9 MHz. El conjunto forma un sistema muy completo, versátil y veloz.

UN CHIP DISTINTO PARA CADA ESPECIALIDAD

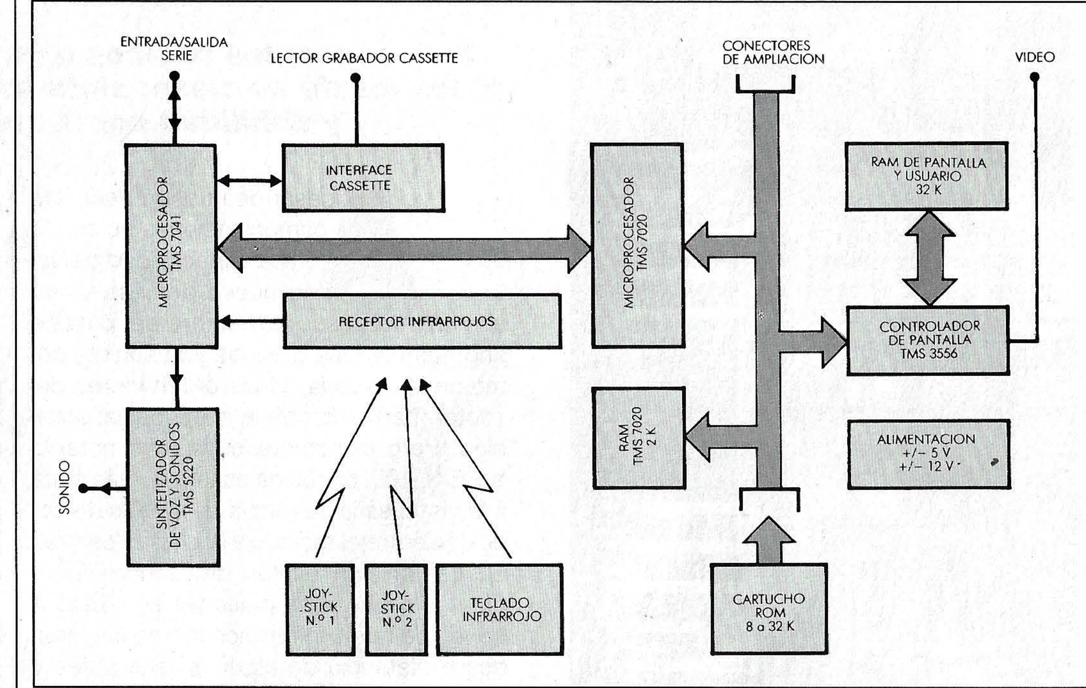
El procesador de comunicaciones TMS 7041, como su propio nombre indica, se encarga de las operaciones de entrada y salida: la recepción de datos por infrarrojos, el contacto con el exterior vía Modem, el trasiego de información entre la unidad central y el cassette y los periféricos conectados al puerto serie RS-232.

Para las otras dos especialidades del EXL-100, la imagen y el sonido, existen sendos chips controladores. De la salida de vídeo por pantalla se encarga el TMS 3556, que permite, en modo gráfico, una resolución máxima de 320 por 250 puntos, con ocho colores seleccionables a nivel de *pixel*, de manera que la codificación de cada punto ocupa tres bits. En modo texto, la pantalla se compone de 25 líneas de 40 caracteres, también con ocho colores, pero en este caso se asignan dos para cada carácter (uno para el fondo y uno para la forma). Pero tal vez la particularidad más interesante del TMS 3556 sea la posibilidad de efectuar *incrustaciones*, es decir, superponer señales de vídeo con la imagen producida por el ordenador, aunque para ello es necesario disponer de un televisor con Euroconector.

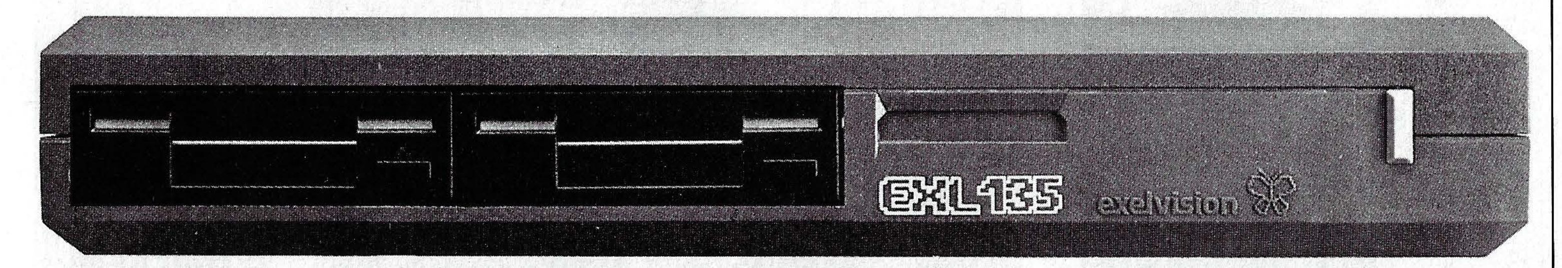
Más espectaculares que las posibilidades gráficas son los efectos sonoros. El sintetizador de voz y sonidos TMS 5220, si está bien programado, llega a hablar con perfecta inteligibilidad y una pronunciación digna de un académico de la lengua. La voz se genera con el sistema LPC (Codificación por Predicción Lineal), que permite una gran fiabilidad ahorrando mucha memoria: la codificación de un vocablo ocupa casi 75 veces menos que con los sistemas clásicos de sintetización.

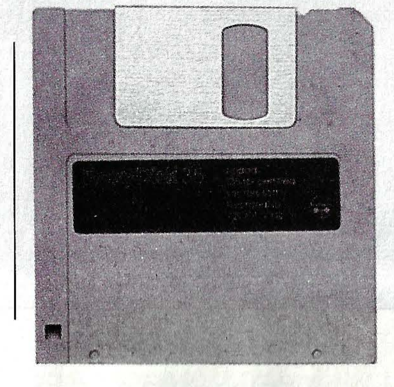
La memoria del Exelvision se puede expandir incluyendo en el equipo la unidad de diskettes Exelpro (EXL-135). Se trata de un lector grabador de uno o dos diskettes de 3 ½ pulgadas, con una capacidad de 640 KBytes en sus dos caras. La unidad incluye una ROM de 4 KBytes con el sistema operativo, similar al conocido CP/M, para gestionar el almacenamiento de los datos.

Otro módulo de expansión de memoria es la llamada Exelmemoria, en tecnología CMOS de bajo consumo, con capacidad para 16 KBytes de RAM. Gracias a una pequeña pila de litio de larga duración, la in-



***ESQUEMA SIMPLIFICADO:* La organización interna del Exelvision descansa sobre un microprocesador TMS 7020 que hace las veces de unidad central de proceso (CPU).**





***UNIDAD DE DISKETTES:* El módulo Exelpro EXL 135, diseñado para poder colocarlo entre el monitor y la unidad central para no ocupar más espacio, admite discos flexibles de 3 ½ pulgadas (a la izquierda) con capacidad para almacenar 640 KBytes en sus dos caras. La unidad lleva incluido su propio controlador de diskettes (60.000 pesetas).**

formación permanece en la Exelmemoria aunque la desconectemos de la unidad central. En realidad, y a pesar de que ocupa direcciones de memoria, se utiliza como si fuera un dispositivo de almacenamiento externo: no se accede directamente a los datos que contiene, sino que hay que pasarlos previamente a la memoria principal. Su ventaja fundamental reside en su enorme velocidad de acceso, pero por contra, tiene el inconveniente de su elevado precio por KByte almacenado.

El sistema básico, expandido con este módulo, alcanza 50 KBytes de RAM y 48 KBytes de ROM. Con todas las opciones (unidad central, Exelpro y Exelmemoria) la capacidad de memoria del ordenador se eleva a 84 KBytes de ROM y 90 KBytes de RAM, de los que 80 KBytes están a disposición del usuario.

El módulo más espectacular y que proporciona mayor atractivo al EXL-100 es el Exelmodem, que nos abre las puertas al extenso mundo de las comunicaciones. Con él es posible acceder a todo tipo de bancos de datos y otros servicios telemáticos (banco en casa, televenta, telecarga de programas...), así como comunicarse con otros ordenadores o hacer las veces de contestador automático (se puede emitir un mensaje vocal sintetizado al recibir una llamada y a continuación grabar la respuesta en el cassette).

El paquete consta de un programa de comunicaciones en cartucho, con utilidades muy interesantes, y una extensión de hardware que, además de una conexión directa a la línea telefónica, incluye dos interfaces para impresoras u otros periféricos: uno paralelo Centronics y otro serie RS-232.

El componente principal del Exelmodem es un chip ACIA 6850, que permite elegir cualquier velocidad en la transmisión de la información. Sin embargo, esta posibilidad sólo se aprovecha en el interface RS-232: el MODEM únicamente funciona con señal asíncrona de 1200 baudios y retorno asimétrico de 75 baudios (tal vez para ahorrar costes en el circuito modulador), que corresponde a la norma V.23 del CCITT, establecida como standard en Francia.

LA COMPAÑIA TELEFONICA TIENE LA ULTIMA PALABRA

Esta restricción resulta problemática en España: aparte de que el Exelmodem aún no está homologado por la Compañía Telefónica, todavía no existe una normativa general al respecto. Parece ser que estos inconvenientes serán prontamente solucionados en nuestro país. Pero no todo está perdido: a través del interface RS-232, se puede conectar un Modem o acoplador acústico homologado.

El EXL-100 Exelvision es, hasta ahora, el único ordenador doméstico especializado en funciones telemáticas, como telecarga de programas, televentas, teletextos, videotexto, conexión con otros ordenadores, etcétera. No es de extrañar el éxito que viene teniendo en Francia, donde existen más de 3000 bancos de datos públicos y muchos más de acceso restringido (pagando una cuota), y donde la telemática es ya algo cotidiano. Es de esperar que, en un futuro próximo, estas técnicas tengan un auge similar en España: cuando llegue ese momento será cuando el Exelvision vea sus días de gloria.

FICHA TECNICA

Sistema: **Microprocesador CPU TMS 7020 de Texas Instruments de 8 bits a 4,9 MHz. Microprocesador de comunicaciones TMS 7041. Memoria RAM a disposición del usuario de 32 KBytes. Memoria ROM de 32 KBytes con Exelbasic y 8 KBytes ROM para el sistema.**
Pantalla: **Resolución de 320 por 250 puntos y ocho colores por pixel. En modo escritura, 25 líneas por 40 caracteres. Todo ello controlado por un chip TMS 3556.**
Teclado: **Conexión a la unidad central por infrarrojos. 61 teclas profesionales, incluyendo letra ñ y signos ¿ y ¡. Teclas de control del cursor independientes (el teclado numérico va incluido en los joysticks).**
Periféricos: **La configuración básica incluye un monitor monocromo en fósforo verde, una unidad lectora de cassettes con cuentavueltas y dos joysticks con emisor de infrarrojos y teclado numérico. En opción se ofrece la unidad de diskettes Exelpro, el módulo de comunicaciones Exelmodem, la memoria transportable Exelmemoria, el módulo Exeldrums y un módulo con interfaces.**

Dirección	Contenido
0000	RESERVA
0200	ROM BASIC O CARTUCHO DE APLICACION 32 K OCTETOS
8000	EXTENSIÓN DE MEMORIA RAM CMOS 16 K OCTETOS
C000	RAM CPU 2 K OCTETOS
C800	PERIFERICOS 10 K OCTETOS
F000	RESERVA
F806	ROM TMS 7020 4 K OCTETOS
FFFF	
0000	RAM PANTALLA Y PROGRAMA USUARIO 32 K OCTETOS
8000	

MAPA DE MEMORIA: La memoria del Exelvision se divide en dos bancos bien diferenciados. La primera página, de 64 KBytes se dedica exclusivamente al sistema: ROM interna y externa, control de periféricos y Exelmemoria. La segunda página, que comprende la RAM del usuario y la dedicada a la gestión de pantalla, ocupa 32 KBytes.

Pero el EXL-100 no se dedica sólo a actividades tan prosaicas como la telemática. Una aplicación más creativa es usar el Exeldrums, una caja de ritmos programable formada por un cartucho de software y una extensión de hardware que se encarga de modular los sonidos a partir de la información digital y que además dispone de salidas directas para conectar a un amplificador estéreo. El programa permite *tocar* hasta 17 instrumentos de percusión para formar hasta 54 compases distintos, que se pueden encadenar a continuación, componiendo ocho melodías máximo.

También está permitida la creatividad gráfica: Exelpaint e Imagix son dos programas en cartucho que ofrecen dos métodos distintos para crear vistosas imáge- →

nes en la pantalla. Con el primero se pueden trazar líneas (rectángulos, círculos y elipses) y controlar el color (rellenar superficies, cambiar el color, crear entramados) con ayuda de un menú gráfico. En el Imagix las imágenes se crean a partir de caracteres gráficos, de los que existe un extenso juego predefinido, además de los que puede formar el usuario. Por supuesto, en ambos casos es posible almacenar las imágenes creadas en cinta o diskette.

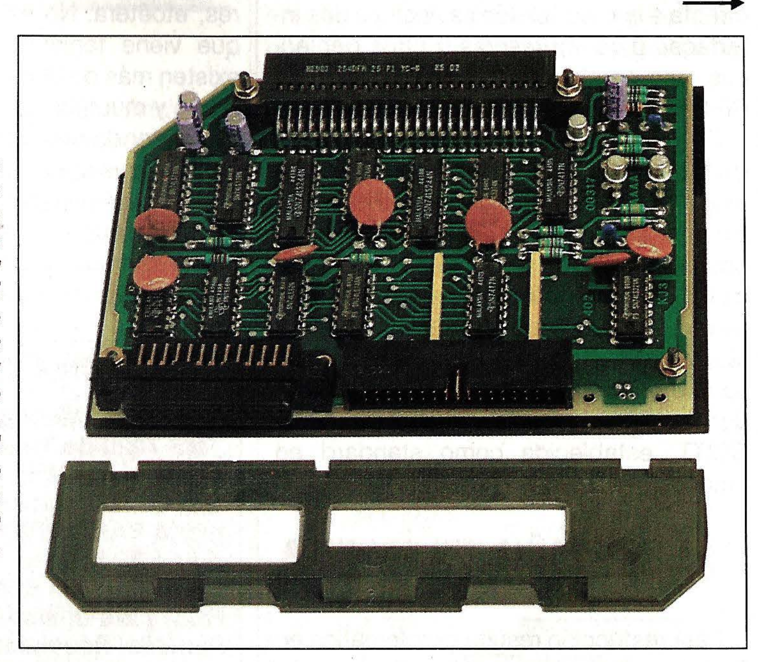
Exeltext es el nombre de un programa de tratamiento de textos disponible también en cartucho. Esta aplicación se le escapa un poco de las manos al EXL-100. El programa, como tal, es excelente, con todos los comandos normales de búsqueda, inserción, traslado de bloques, justificación de márgenes... Sin embargo, el hardware no permite muchos alardes: la edición se realiza sobre líneas de ochenta caracteres, pero como la pantalla sólo admite cuarenta, toda la página tiene que hacer un incómodo *scroll* lateral. Además, la lentitud de la transmisión por infrarrojos del teclado a veces se hace exasperante, sobre todo para quien tenga costumbre de escribir a máquina.

Para completar la colección de cartuchos de programas, un juego: Tenis es un excelente programa deportivo con tres niveles de dificultad y una muy cuidada presentación gráfica. Pero lo más llamativo de este juego de tenis es el árbitro: su voz sintetizada canta las puntuaciones y las incidencias del partido (red, ventaja al servicio, fuera...). Los efectos sonoros son tan refinados que hasta el jugador contrario lanza un suspiro de esfuerzo cuando saca.

Aparte de estos programas en cartucho, para el Exelvision existe una medianamente extensa biblioteca de programas en cinta, con temas educativos, gestión o juegos. Todos ellos están programados en BASIC, y no muy depurados. En cuanto a software disponible, el EXL-100 no es aún rival para los domésticos que acaparan la cúspide del mercado.

El futuro de este ordenador está en las posibilidades telemáticas y en los programas que ya se están desarrollando a marchas forzadas. Las 79.500 pesetas que El Corte Inglés, su distribuidor exclusivo, pide por la configuración básica (unidad central, monitor monocromo, teclado, pareja de joysticks, cassette, cartucho ROM con intérprete BASIC, seis programas y una cinta de demostración) hacen de su adquisición una inversión muy interesante.

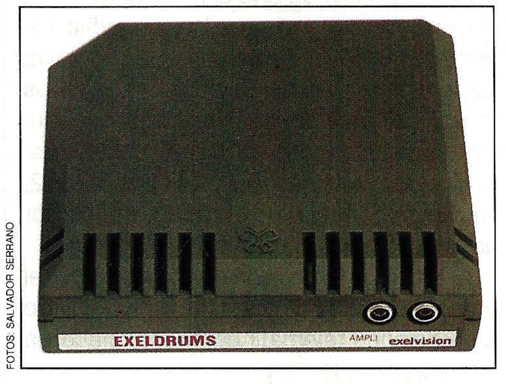
Gregorio Ruiz



El módulo de interfaces, sin carcasa, debe introducirse en la parte posterior de la unidad central. Incluye un interface en serie RS-232 y otro en paralelo Centronics. Disponiendo del Exelmodem este accesorio resulta superfluo (8.900 pesetas).



La Exelmemoria puede almacenar 16 KBytes de RAM (15.750 pesetas).



FOTOS: SALVADOR SERRANO

El Exeldrums es una verdadera caja de ritmos con 17 instrumentos de percusión (18.900 pesetas).



Los programas en cartucho tienen mejor calidad que los grabados en cinta.



Impresora matricial bidireccional EXL-80. Tiene posibilidades gráficas e imprime a una velocidad máxima de 110 C.P.S. Acepta un original más dos copias.



Philips no quiere perder su cuota en el mercado de los ordenadores personales no compatibles.

Yes, nuevo ordenador personal de Philips

A estas alturas puede afirmarse que el segmento de los ordenadores personales se divide, lisa y llanamente, en dos: aparatos compatibles (con IBM) y aparatos no compatibles. La firma holandesa Philips, sin abandonar el campo de los compatibles (Philips 1300), ha puesto recientemente una pica en Flandes en el mercado de los no compatibles presentando su nuevo producto Philips :YES.

Este ordenador personal, de 16 bits, trabaja con una CPU Intel 80186 a 8 MHz. Su versión básica se suministra con 256 KBytes de RAM y 64KBytes de ROM, así como una unidad de diskettes doble, alojada en la unidad central, para discos flexibles de 3 1/2 pulgadas con una capacidad de 720 KBytes formateados cada uno.

El sistema operativo base es el DOS PLUS, compatible con los sistemas MS-DOS, PC-DOS y CPM /86, pero también puede trabajar con MS-DOS y CONCURRENT DOS.

El teclado, independiente de la unidad central, tiene 95 teclas (adaptadas a las diferentes lenguas de uso en España), dos indicadores luminosos (mayúsculas y números), bloque numérico, teclas de control del cursor y teclas de edición.

Como posibilidades de expansión se ofrece una ranura para cartuchos ROM, interface para unidad de diskettes externa de 5 pulgadas e interface para unidad de disco duro de 10 o 30 MBytes.

En el precio de la configuración básica, 535.000 pesetas, se incluye un interface de pantalla, monitor monocromo, interface para ratón, programa integrado Open Access (sin manual) y el sistema operativo DOS PLUS.

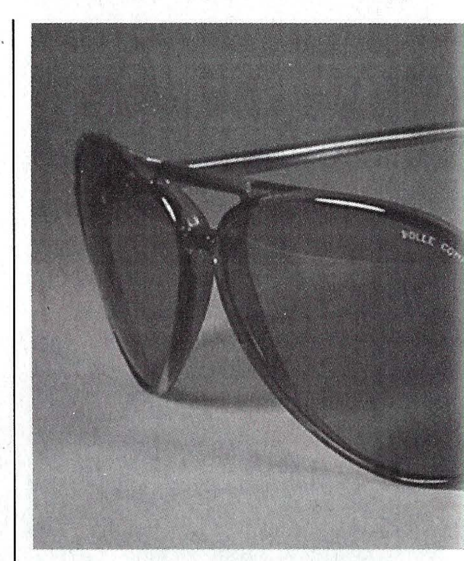
El Philips :YES viene provisto de un juego de manuales en castellano para facilitar la puesta en marcha y manejo del sistema, incluyendo manual de puesta en marcha, guía del usuario, sistema operativo DOS PLUS y otros más especializados. ■

Comput irex: la vista es lo que

Según un estudio canadiense fechado en 1981, un 76 por ciento de los usuarios asiduos (operadores) de ordenadores personales sufre trastornos y molestias de visión debido a su trabajo. Ante estas cifras, varias casas de óptica han puesto manos a la obra para fabricar gafas protectoras que consigan paliar las molestias.

La empresa francesa Bollé, especializada desde hace años en la fabricación de lentes protectoras de todo tipo, ha lanzado hace poco las gafas Comput Irex, disponibles en seis modelos: dos de mujer, uno de hombre, uno mixto, uno de niño y un suplemento para gafas normales.

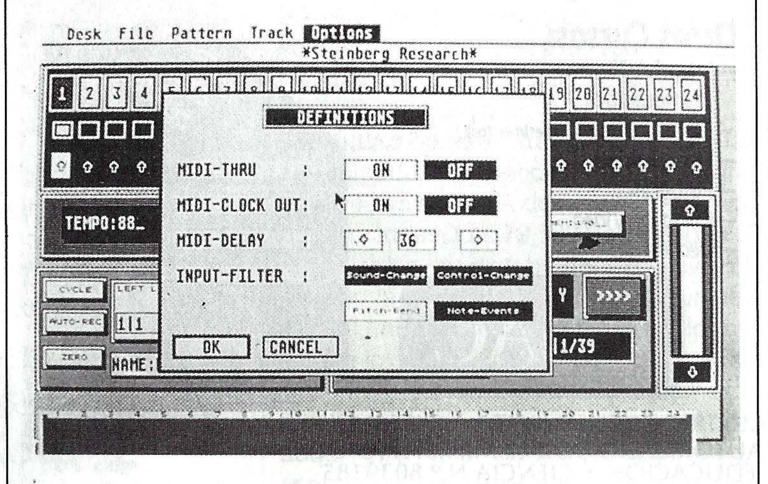
Las gafas Comput Irex han sido especialmente desarrolladas para combatir los efectos perniciosos del trabajo ante la pantalla en tres frentes: eliminación al ciento por ciento de los rayos residuales ultravioleta y al noventa por ciento de los infrarrojos. Atenuación de los reflejos producidos por fuentes luminosas como ventanas y puntos de luz y reducción del efecto deslumbrador originado por el centelleo del barrido de pantalla. Por último, las lentes Comput Irex disminuyen considerablemente la fatiga que supone enfocar constantemente la vista sobre objetos situados a diferentes distancias: pantalla, teclado y hoja de muestra. Este es el principal motivo de fatiga visual, por lo que ha sido especialmente estu-



Un filtro para los colores azules re-

Música para los Atari

Sistemas Midi, división de la empresa catalana Ventamatic, lanzará a finales de junio un programa musical para los Atari 520 ST y 1040 ST titulado TWENTY FOUR. Este programa funciona, a través de un interface MIDI, como si fuera una mesa de mezclas de 24 pistas, con todas las posibilidades que ello implica. Viene acompañado de un manual de referencia muy completo escrito en inglés y su precio oscilará entre las 30.000 y 40.000 pesetas. ■



El programa puede cuantificar entre 4 y 384 batidos por corchea.

importa



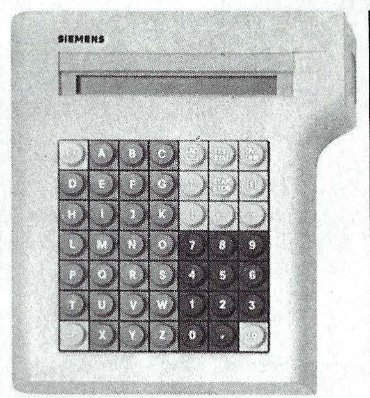
duce el esfuerzo de focalización.

diado en los laboratorios de Bollé. El resultado es una lente con filtro de color azul (la focalización de los azules es la más alejada de la retina y por lo tanto la que más esfuerzo requiere).

Las gafas Comput Irex se venden, según el modelo, entre las 8.300 y 10.300 pesetas. ■

CAMBIO DE EMPLEO

El FBI sorprendió recientemente a propios y extraños con un anuncio en la prensa diaria de San Francisco que rezaba: «¿Quiere cambiar de empleo? Le ofrecemos un trabajo apasionante: hágase detective de ordenadores.» La oferta iba claramente dirigida a piratas y colones de la informática. Su actividad clandestina causa anualmente millones de dólares de pérdidas.



Una carcasa de plástico duro protege el terminal de salpicaduras, arañazos y golpes.

Terminal de bolsillo

La casa Siemens comercializa una unidad de bolsillo para la entrada, almacenamiento, procesado y transmisión de datos llamada Mobida. Puede almacenar hasta 64 KBytes de información y enviarla por infrarrojos al ordenador principal a una distancia de hasta 600 metros. Se le puede acoplar una impresora y una cabeza lectora de códigos de barras, así como un acoplador acústico para transmitir los datos a través de la línea telefónica. ■

Conferencia ilustrada

Teleconferencing es un servicio ofrecido por ciertas empresas en Estados Unidos que consiste en enlazar, a través de un ordenador central, varios ordenadores personales vía Modem y establecer así una conferencia múltiple en la que los participantes se comunican a través del teclado.

El sistema lleva implantado bastante hace tiempo. La novedad es una idea que se les ocurrió a un club de usuarios de MacIntosh: cada vez que un nuevo participante se suma a la conferencia simultánea, aparece una caricatura suya en las pantallas de todos los demás. Además, un sintetizador de voz *lee* las frases tecleadas por los conferenciantes. Y para más inri, las caricaturas pueden mover los labios y hasta cambiar de humor. ■



El compatible AT Toshiba T3100, incluyendo unidad de disco duro, cuesta 920.000 pesetas.

A la mínima expresión

Los técnicos de Toshiba han conseguido reducir a su mínima expresión un ordenador portátil compatible con IBM AT. El Toshiba T3100 reúne en una *caja* de 31 por 8 por 36 centímetros una pantalla extraplana de plasma de alta resolución (640 por 400 puntos), 640 KBytes de RAM (ampliables a 2,6 MBytes), unidad de diskettes de 3 1/2 pulgadas y 720 KBytes, unidad de disco de 10 MBytes, interfaces serie y paralelo, reloj calendario perpetuo y zócalo para tarjetas Modem.

Tan alto grado de miniaturización ha sido posible gracias al empleo de múltiples circuitos integrados CMOS con alta escala de integración (LSI). ■

Experto de silicio para hombres de negocios

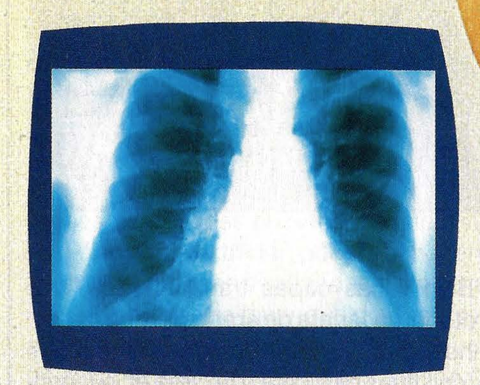
Hasta ahora los ordenadores trituradores de números no han tenido mucha suerte para introducirse en los despachos de los altos directivos. La situación promete cambiar gracias a la inteligencia artificial. Los laboratorios de IA están empezando a producir programas comerciales que convierten a un simple PC en un completísimo y eficaz ayudante para hombres de negocios. Uno de ellos, desarrollado por la firma norteamericana Palladian Software, se vende al módico precio de 95.000 dólares (unos 13.700.000 pesetas). Teniendo a su lado al inteligente experto, los altos ejecutivos ya sólo tienen que tomar la decisión final. A través del teclado se le comunica en un inglés llano toda la información disponible, incluso corazonadas y deseos, ya sea sobre la introducción de un nuevo producto o sobre una arriesgada inversión en el parque de maquinaria. Después de analizar, sopesar pros y contras y deducir con lógica, el amigo de silicio escupe su consejo.

Unas 25 empresas punteras estadounidenses ya utilizan este sistema, pero en modo alguno quieren reconocer que toman decisiones con una máquina. ■

La supertarjeta personal

La pequeña tarjeta de plástico de la foto es un nuevo sistema de almacenamiento de datos que revolucionará no sólo el mundo de la informática, sino también la vida cotidiana. Cuando sepas más de estas minúsculas memorias seguramente concordarás con nosotros.

Dentro de pocos meses, todos los miembros asociados a la *Blue Cross* (Cruz Azul), la mayor compañía norteamericana de seguros de enfermedad, recibirán una pequeña tarjeta de plástico en la que quedará almacenado todo el historial clínico de su poseedor. En caso de urgencia, los médicos podrán conocer rápidamente los antecedentes relativos al accidentado o enfermo. Veinte segundos después de introducir la tarjeta en la unidad lectora, el ordenador escupe los datos más importantes: nombre, dirección, edad, grupo sanguíneo, incluso una reproducción de la firma del enfermo. Mediante una clave de acceso *(password)* que sólo conoce el asegurado y su médico de cabecera (sus datos también están en la tarjeta), se obtiene información adicional sobre el historial clínico: operaciones sufridas, alergias específicas, electrocardiogramas... Este sensacional invento salvará vidas en casos de urgencia, permitirá agilizar las visitas rutinarias al médico y a la farmacia y evitará, gracias a una completa y exacta información, malentendidos y diagnósticos erróneos. Esta enorme inversión financiera hará que una tecnología cuyas posibilidades eran impensables ha- →



La tarjeta también puede memorizar todo tipo de imágenes, como la foto del titular o radiografías, que se visualizan en un monitor.

ALMACENAMIENTO OPTICO

→

ce apenas unos años pase a formar parte de la vida cotidiana.

La tarjeta, bautizada *Lifecard*, fue desarrollada por la empresa californiana Drexler Technologies Corporation y está basada en la técnica de los rayos láser.

Todo aquel que esté algo familiarizado con la informática sabrá que a base de bits, es decir, dígitos binarios, se puede representar cualquier tipo de información: textos, valores numéricos, gráficos, fotografías, imágenes de vídeo... Así por ejemplo, para registrar y almacenar una imagen de vídeo en un ordenador sólo son necesarios los correspondientes dispositivos periféricos para detectarla y un programa que la codifique. Mediante otro programa, los datos se pueden convertir de nuevo en imágenes y mostrarse en la pantalla del monitor.

Pero el problema reside en la capacidad de almacenamiento disponible: los gráficos y las fotos en alta resolución (con un *grano* muy fino) son enormes consumidores de memoria. La tarjeta láser lo soluciona todo de un plumazo ofreciendo espacio suficiente para dos MegaBytes, lo que hacen exactamente 16.777.216 dígitos binarios (bits). Para hacer una comparación, una tarjeta tipo cajero automático suele almacenar unos 1.700 bits, memorizando alrededor de cuarenta palabras.

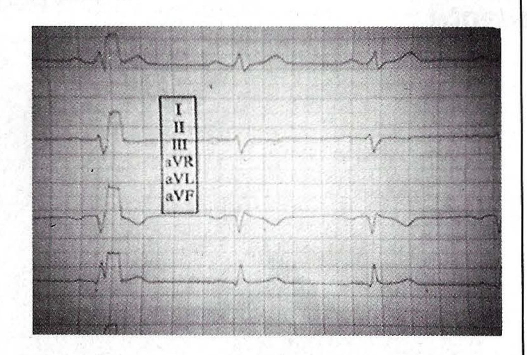
Sin embargo, la capacidad de almacenamiento de la supertarjeta láser aún no está, ni mucho menos, totalmente aprovechada. Drexler Technologies ya tiene en el mercado una tarjeta de cuatro MegaBytes, o sea, el doble de capacidad que la *Lifecard*. Y existen fundados indicios de que actualmente es posible fabricar tarjetas con cabida para veinte MegaBytes.

¿Cómo es posible comprimir millones de datos en el espacio de una tarjeta de crédito? Fíjate en la foto de la *Lifecard*.

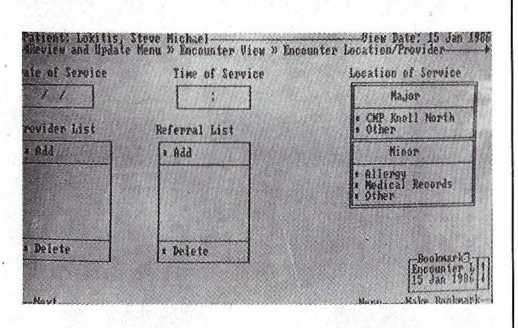
La zona reflectante corresponde a la superficie de almacenamiento. Mirando más atentamente se pueden reconocer unas delgadas líneas que dividen la superficie en varios campos. Y cada uno de estos campos está surcado a su vez por pistas tan estrechas que es imposible distinguirlas a simple vista: no son más anchas que la décima parte de un cabello humano. En estas pistas es donde se graba la información.

TODO UN ARCHIVO EN EL BOLSILLO DE LA CHAQUETA

La tarjeta Lifecard, que próximamente repartirá una aseguradora entre sus afiliados, tiene espacio para almacenar todo un historial clínico. Arriba, un electrocardiograma; abajo a la izquierda, los datos personales; a la derecha, un menú para introducir nuevos datos.

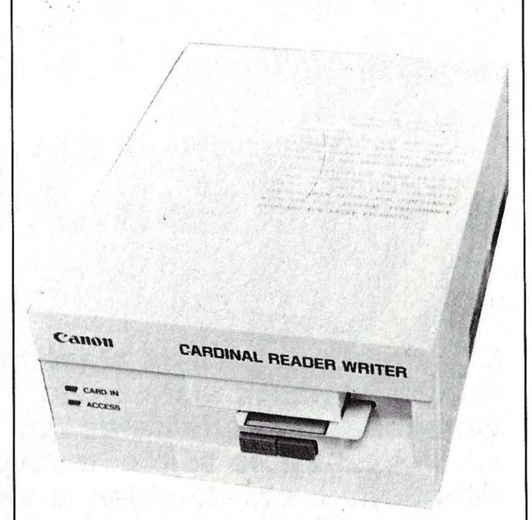


Patient: Lokitis, Steve Michael — View Date: 15 Jan 1986
Review and Update Menu » Nonmedical Information Menu » Patient Info View
Patient Information
Title [Mr.]
First Name [Steve]
Middle Name [Michael]
Last Name [Lokitis]
Suffix [ ]
Gender [M]
Social Security Number [034-34-2849]
Birth Date [11/20/61]
Street Address [9230 Winding Way]
City [Baltimore]
State [MD] Zip Code [21043]
Home Phone Number [301-256-1289]
Work Phone Number [301-494-4800]
Primary Care Physician [Dr. M. Eden]
Edit — Timeline — Menu — Make BookMark



Bajo varias capas transparentes, que protegen la tarjeta de arañazos y otros percances, hay una capa de gelatina reflectante (con finas partículas de plata en suspensión) de media micra de espesor (media milésima de milímetro). Un rayo láser de baja potencia y sólo cinco micras de diámetro, al incidir sobre la tarjeta, funde la gelatina, formando una cavidad que aparece como una mancha oscura. De esta manera, el láser grabador va *dibujando* en las pistas de datos, secuencias de puntos reflectantes y no reflectantes, que corresponden a los datos uno y cero de los bits. Los datos se introducen bit a bit en la tarjeta.

La lectura de la información también se realiza por láser, pero en esta ocasión el rayo es de menor potencia, para no alterar la sensible capa de gelatina. El dispositivo de lectura recorre con el láser las pistas de datos, detectando en qué posiciones se refleja el rayo y en cuáles no. La secuencia registrada (refleja-no refleja) corresponde exactamente a los bits de la información almacenada. Aquí termina el proceso de escritura y lectura.



La unidad lectora-escritora trabaja en combinación con un IBM PC.

La tecnología, por muy sofisticada que sea, si es demasiado cara no tiene la más mínima posibilidad de popularizarse. Otro punto a favor de la tarjeta láser es su bajísimo coste. La producción en masa, ya en marcha, ha hecho caer su precio hasta unas 300 pesetas, más barato que un diskette de ordenador. Algo parecido ocurre con los dispositivos de lectura y escritura, conectables a un ordenador personal compatible IBM con suplementos de hardware. La unidad lectora, una caja en la que se introduce la tarjeta láser, costará cerca de 30.000 pesetas, incluido el interface que la comunica con el PC. Por unas 150.000 pesetas se podrá conseguir un aparato capaz de leer y escribir en la tarjeta láser en conexión con el ordenador.

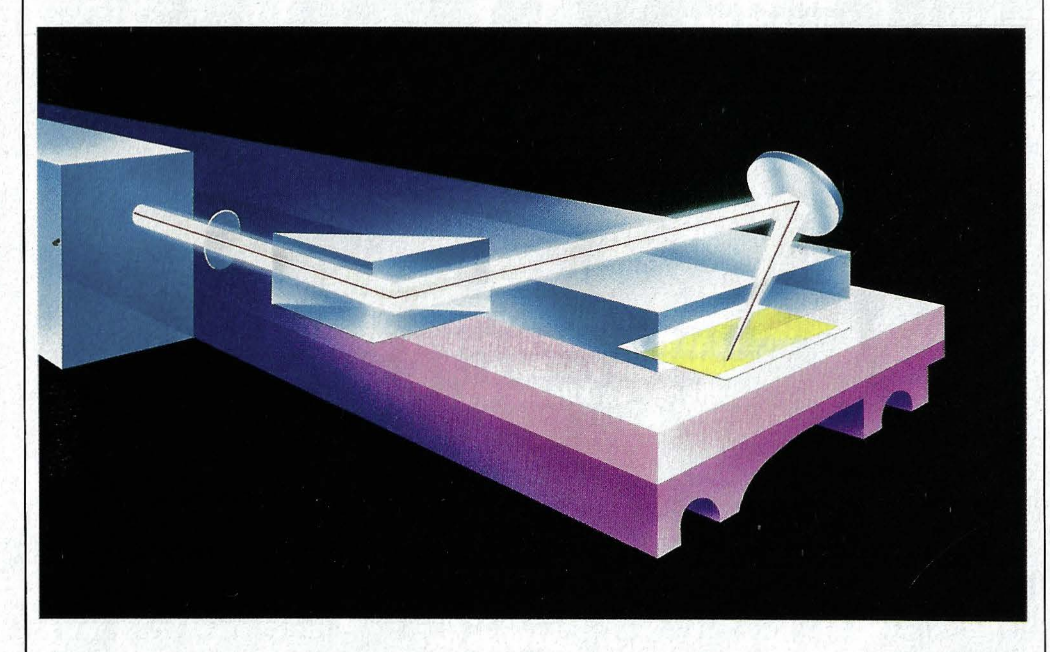
En estos aparatos está precisamente la clave del éxito: debido al bajo precio de las unidades grabadoras, la tarjeta se convierte en mucho más que una memoria gigantesca en formato mínimo, en la que algún fabricante introduce la información con gran esfuerzo y de una vez por todas. Cualquiera que disponga de una unidad de escritura puede completar los datos (aunque no borrarlos ni modificarlos).



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE LA TARJETA LASER

El sistema de grabación y lectura de datos empleado en la tarjeta láser es parecido al de los discos compactos. La superficie donde se graba la información codificada va cubierta por un revestimiento protector. Las pistas propiamente dichas se componen de una capa reflectora de gelatina seguida de otra no reflectante. El láser perfora punto a punto la gelatina dejando al descubierto la capa no reflectante. Estas pequeñas incisiones representan los bits. El proceso de lectura se efectúa con un rayo láser de menor potencia para no dañar la gelatina, mientras un mecanismo óptico dirige el haz sobre las pistas.





Esto es lo que hace posible el proyecto de la *Blue Cross*. La propia compañía ha adquirido por cuarenta millones de dólares los derechos de distribución en exclusiva de los dispositivos de lectura y escritura, producidos por la firma Canon. Los médicos y hospitales pueden obtener estos aparatos, incluido el ordenador, en alquiler *(leasing)* por una renta de cincuenta dólares al mes (7.500 pesetas). El objeto de esta sensacional oferta está claro: sólo con una extensa red, a ser posible sin huecos, de unidades de lectura y grabación en los centros sanitarios será posible que la *Lifecard* cumpla perfectamente su misión; en la tarjeta de cada paciente se escriben todos los capítulos de su historial clínico a medida que se producen.

En España no es de esperar en un futuro próximo una aplicación tan extensa de la tarjeta láser. Sin embargo, hay muchas empresas interesadas en adoptar este sistema. Y no es de extrañar, pues el almacenamiento de grandes cantidades de información en un espacio tan reducido y sobre un soporte tan manejable abre todo un mundo de posibilidades de aplicación, desde llevar el control de mantenimiento de un coche, hasta edición de manuales y libros.

Entre todas ellas, el almacenamiento de datos estrictamente personales es la que más desconfianza puede despertar. Sin duda, la avanzada tecnología de la tarjeta láser puede ser, en este aspecto, un arma de dos filos. Por un lado, es imposible de falsificar. Una vez grabados *a fuego* los datos, como la foto y firma del titular, no se pueden alterar intencionadamente; en todo caso sólo se pueden destruir. Sin una unidad lectora no es posible descifrar la información. Además, una clave de acceso secreta ofrece protección adicional contra el intrusismo.

Los inventores de la tarjeta han hecho especial hincapié en la seguridad de los datos, totalmente personales, que se guardan en ella. Con este objeto desarrollaron diversos programas para controlar los aparatos de lectura, incluyendo distintos niveles de permiso de acceso.

En la práctica, el resultado podría ser éste: sólo el titular conoce la clave secreta que permite el acceso a los datos que contiene la tarjeta (para casos de urgencia puede confiársela al médico de cabecera). Sin la palabra clave sólo se leen los datos más generales, como el nombre, la dirección y el grupo sanguíneo. En el proyecto de la *Blue Cross*, el nivel de permiso de acceso que proporciona la palabra clave también dependerá del equipo lector y del software utilizado. El sistema de un farmacéutico únicamente permitirá descifrar una parte de la tarjeta, mientras que sólo el médico de confianza tendrá acceso con su aparato a la totalidad de la información. Si se introducen nuevos datos en la tarjeta, automáticamente se incluye la clave del aparato, de manera que queda memorizado el responsable de la actualización. Con esto se pretende evitar que se puedan insertar premeditadamente informaciones falsas.

Pero hay dos aspectos, desde el punto de vista de la protección de datos, que hacen problemática la aplicación de la tarjeta láser como fichero de informaciones referidas a personas. La tarjeta láser deja a las actuales tarjetas de crédito a la altura de la prehistoria informática. En el nuevo soporte no sólo hay espacio para almacenar la *historia clínica ilustrada* del titular, sino que también cabrían datos sobre su carrera profesional, situación fiscal, antecedentes penales e incluso tendencias de comportamiento social.

Ante una tecnología tan avanzada y potente, a nadie se le puede echar en cara un cierto temor a que un día el ciudadano llegue a ser realmente trasparente a los ojos del Estado. Pero no es la técnica a la que hay que temer. Es el hombre quien decide cómo y para qué la utiliza. ◎

El satélite de comunicaciones OTS, desde 1978 en órbita geoestacionaria, fue uno de los primeros lanzados al espacio con este fin.

El satélite de comunicaciones Olympus (lanzamiento: 1987) relevará a los de la serie ECS.

El satélite científico Geos-2, en el espacio desde 1978, investiga el campo magnético del Sol.

La sonda espacial Giotto, lanzada al espacio el 2 de julio de 1985, pasó a 500 kilómetros del cometa Halley el pasado mes de marzo. La misión fue un éxito rotundo.

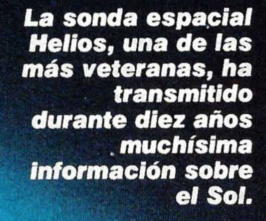
EURECA (lanzamiento: 1988) es un satélite recuperable sobre el que se pueden acoplar cada vez nuevos instrumentos.



El satélite científico ISEE-2 estudia las fuerzas de gravedad de la Luna y el Sol a 1,6 millones de kilómetros de la Tierra.

El satélite científico IUE, en órbita alrededor de la Tierra desde 1978, estudia los rayos ultravioletas que nos llegan desde lejanísimas estrellas.

MARECS, lanzado en 1981, es un satélite de ayuda a la navegación para barcos y aviones.



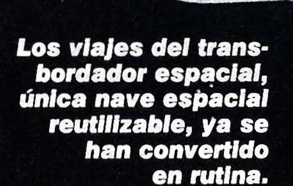
La sonda espacial Helios, una de las más veteranas, ha transmitido durante diez años muchísima información sobre el Sol.

Los satélites de comunicaciones de la serie ECS son capaces de enlazar 12.000 líneas telefónicas a la vez.



Los satélites revelan sus secretos

Los satélites de la serie Meteosat están especializados en la previsión meteorológica.



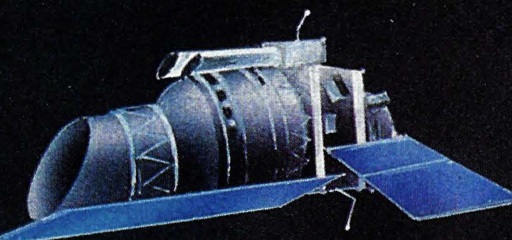
Los viajes del transbordador espacial, única nave espacial reutilizable, ya se han convertido en rutina.

La carrera espacial también es la carrera de la tecnología informática. Satélites artificiales y sondas espaciales van equipadas con ordenadores de a bordo cada vez más sofisticados.

No hay satélite ni nave espacial que se atreva a salir más allá de la atmósfera sin la protección de la informática. Todas las fases de un experimento en el espacio se preparan y se controlan mediante ordenadores, que también ayudan en la obtención de conclusiones. Un sistema de proceso de datos típico para el control de experiencias en órbita suele estar gobernado por uno o varios superordenadores, como el Cray 1/S o el IBM 3081. Para el modesto usuario de ordenadores personales, los datos técnicos de estos monstruos rozan el límite de lo imaginable. El IBM ejecuta por término medio 15 millones de instrucciones cada segundo, manejando 24 MBytes de memoria principal. El Cray alcanza, con 8 MBytes de memoria, 80 millones de instrucciones por segundo. Las múltiples unidades de discos magnéticos conectadas al sistema tienen capacidades del orden de los 10 GBytes (Giga = K × K × K), más de diez mil millones de caracteres. Los científicos que apoyan la misión desde tierra, en los centros de cálculo, sólo utilizan una pequeña parte de la enorme capacidad de memoria y cálculo de los sistemas.

El control de experimentos espaciales plantea unas exigencias muy especiales, tanto si se trata de vuelos tripulados como de satélites artificiales. Precisamente en los viajes espaciales →

Ulysses (lanzamiento: 1986) será el primer cuerpo celeste artificial que sobrevuele los polos del sol.



El satélite ISO observará los rayos infrarrojos de las estrellas. Será lanzado al espacio en 1992.

→

tripulados, de muy corta duración, el tiempo es oro. La puesta en órbita de un laboratorio espacial viene a costar unos 25.000 millones de pesetas. Después de invertir tantísimo dinero, los investigadores sólo disponen de unos pocos días para realizar sus experiencias, un tiempo que hay que aprovechar al máximo.

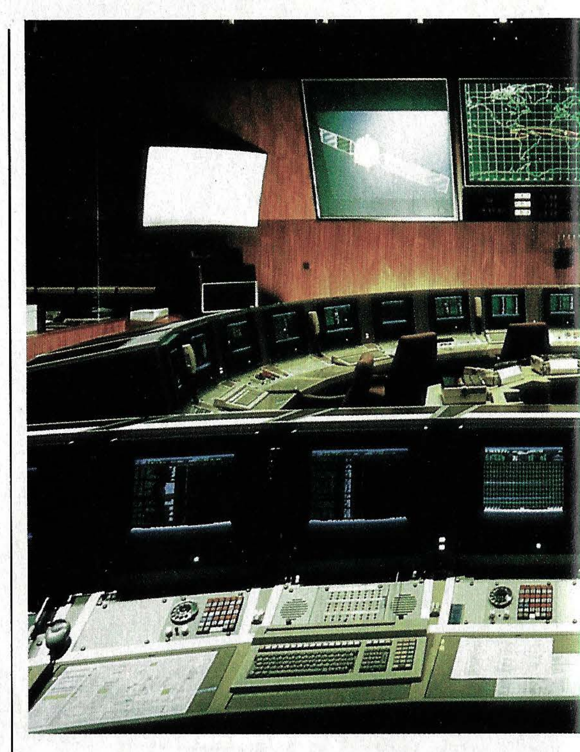
Actualmente, el tiempo de estancia de la nave en el espacio exterior se aprovecha mucho mejor que en la época de los pioneros espaciales. Por aquel entonces, los astronautas aún tenían que ocuparse de pilotar la cápsula, realizaban los experimentos sin ayuda, y de vuelta a Tierra traían consigo cintas magnetofónicas y fotografías con los resultados. En el moderno *Spacelab* las cosas son muy distintas: cientos de millones de datos se transmiten desde el ordenador de a bordo del transbordador espacial a las estaciones de control y seguimiento, al tiempo que se realizan los experimentos y mediciones.

También de los satélites no tripulados fluyen auténticas avalanchas de información hacia la Tierra. Las sondas para la observación del Sol *Helios* 1 y 2 enviaron varios billones de bits durante sus diez años de trabajo. Una persona que trabajara día y noche en ello, necesitaría 5000 años para clasificar este alud informativo.

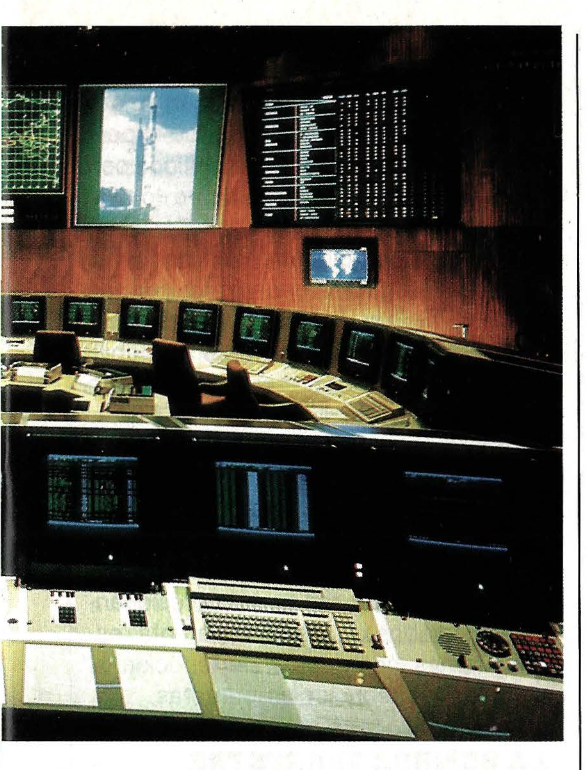
El satélite meteorológico *Meteosat*, cuyas fotografías de la situación atmosférica podemos ver en los telediarios, envía actualmente 160.000 bits por segundo. Y uno de sus sucesores (que será puesto en órbita en 1988) transmitirá la información a la increíble velocidad de 100 millones de bits por segundo.

Evidentemente, la potencia que debe tener un sistema informático para asegurar la buena marcha de una misión espacial tiene que ser enorme. Todos los datos que emite el ingenio han de recibirse correctamente y almacenarse en una memoria masiva para no sobrecargar la estación receptora. Sobre todo hay que cuidar de que no se cometan errores de transmisión, pues en tal caso se perdería para siempre la información sin posibilidad de recuperarla nunca más.

La estructura de uno de estos sistemas no suele basarse en un único superorde-



Los grandes centros de control, como este en Darmstadt (R.F.A.), pueden llevar el seguimiento de hasta diez satélites científicos y de comunicaciones simultáneamente.



nador, sino que se adopta un sistema modular, en el que colaboran varios ordenadores de mediana potencia (miniordenadores), realizando una tarea específica cada uno. Además de las ventajas del trabajo en equipo, al tratarse de unidades pequeñas es posible disponer de ordenadores de reserva (llamados *Back Up* en la terminología informática) que tomen el relevo cuando se produzca alguna avería en uno de los módulos.

SIEMPRE HAY UN SEGUNDO ORDENADOR DE RESERVA

Durante los vuelos del transbordador espacial, los datos se reciben en la estación de recepción terrestre a través de dos ordenadores del tipo VAX 11/750, un miniordenador de 32 bits, de Digital Equipement, muy apreciado en aplicaciones científicas. Uno de ellos bastaría para realizar la tarea, pero por motivos de seguridad el otro está permanentemente preparado para entrar en acción si se produjera algún fallo. El procesador de recepción activo comprueba continuamente la calidad de la comunicación, ajustándola cuando sea necesario, y reenvía los datos –a razón de 52.000 bits por segundo– al centro de control. Ahí les esperan otros dos miniordenadores VAX (uno duplicado) que se ocupan de que la información llegue sin demora al superordenador central, en cuya memoria secundaria (las unidades de cintas magnéticas) se almacenan todos los resultados de los experimentos para que los científicos puedan disponer más tarde de ellos con objeto de estudiarlos tranquilamente. También aquí está prevista la posibilidad de una avería: en caso de que fallara la comunicación entre las unidades de recepción y el ordenador central, los datos quedarían grabados en unos discos magnéti- →



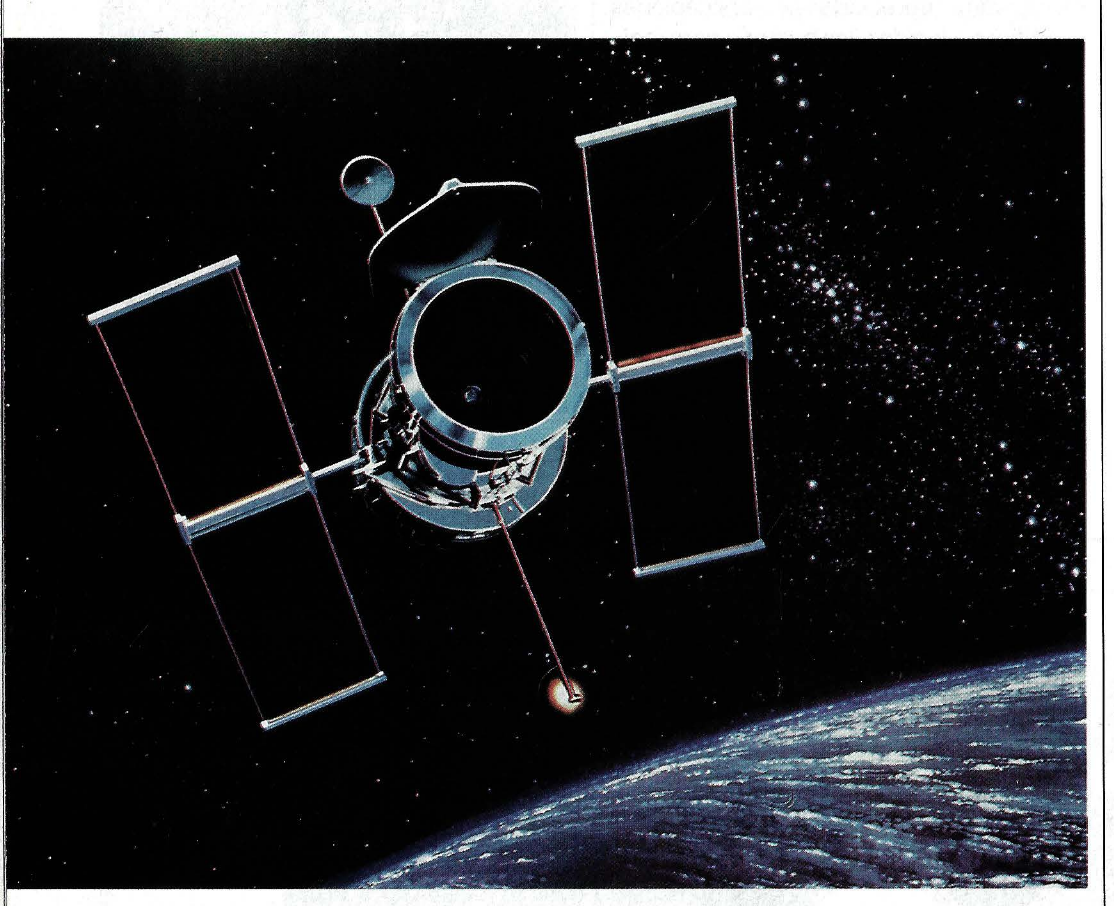
A pesar de los avances técnicos el hombre sigue siendo imprescindible.

cos de 675 MBytes de capacidad. Más tarde, cuando se solucionara el desperfecto, el ordenador central accedería a estos *depósitos de reserva* adonde fueron a parar las informaciones *desbordadas*.

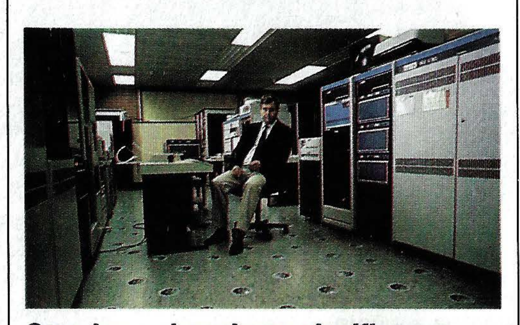
La central de control no sólo es responsable de recibir y salvaguardar los datos científicos. Desde allí también se controla el desarrollo de los experimentos y se toman decisiones sobre la forma de actuar en caso de emergencia.

En tales circunstancias lo decisivo es el procesamiento en tiempo real. Los sistemas secundarios conectados al ordenador central reciben y procesan inmediatamente las *ristras* de bits para convertirlas en magnitudes físicas comprensibles para el hombre. Gracias al software gráfico, el personal de la base puede seguir *en vivo* el desarrollo de los acontecimientos a través de representaciones como curvas o diagramas de barras. Cuando hay que tomar decisiones rápidas, los científicos encuentran una inestimable ayuda en la potencia de cálculo de los ordenadores, así como en el material almacenado en los bancos de datos integrados en el sistema.

Por supuesto, sería absurdo que los astronautas se tuvieran que ocupar personalmente de enviar la información tecleando los resultados de los experimentos en la consola de a bordo: en tal caso no serían necesarias tan enormes velocidades de transmisión. El ordenador recibe directamente los datos recabados por multitud de sensores especiales, que pueden medir, por ejemplo, la temperatura de un horno eléctrico o la tensión sanguínea y las pulsaciones de un astronauta sometido a examen para comprobar su resistencia física en la ingravidez. La misión principal del ordenador de a bordo es transmitir a la Tierra todos los resultados de los experimentos, manteniendo a los científicos permanentemente informados sobre lo que ocurre allá arriba. Lo sorprendente del ordenador de a bordo del transbordador espacial es su reducida capacidad: con tan sólo 16 KBytes de memoria RAM, estos ordenadores serían con bastante probabilidad invendibles en el mercado terrestre de los domésticos.



El Telescopio Espacial permite observar las estrellas con una definición cincuenta veces mayor que desde la Tierra. Sus paneles solares proporcionan energía suficiente al ordenador de a bordo.



Grandes ordenadores clasifican y valoran la información enviada por los satélites desde el espacio.

Los larguísimos periodos de desarrollo de los grandes proyectos como el del transbordador espacial –alrededor de diez años– es uno de los motivos para que los datos técnicos de los equipos electrónicos de la nave sean tan poco impresionantes. A mediados de los años setenta, estos sistemas compactos pertenecían al campo de las tecnologías punteras.

LA SOMBRA TERRESTRE INTERFIERE LA TRANSMISION

Hoy, lógicamente, están desfasados. Sin embargo,sustituirlos a corto plazo por nuevos aparatos más potentes representaría concebir de nuevo toda la circuitería del transbordador. La transformación no sería rentable, aun cuando la *idoneidad espacial* le sería concedida a los nuevos componentes electrónicos tras largos y severos controles de calidad.

A pesar de todos los adelantos, todavía existe una importante limitación en el flujo de información entre la nave en órbita y la Tierra: la comunicación sólo se establece durante la mitad del tiempo de vuelo, porque sólo hay un satélite de enlace disponible. Pero incluso esto representa un paso de gigante con respecto a los primeros tiempos de la conquista espacial. En las misiones Apolo, por ejemplo, la conexión radiofónica con la cápsula sólo era posible durante la décima parte de la trayectoria orbital. El resto del tiempo la sombra de la Tierra impedía el contacto.

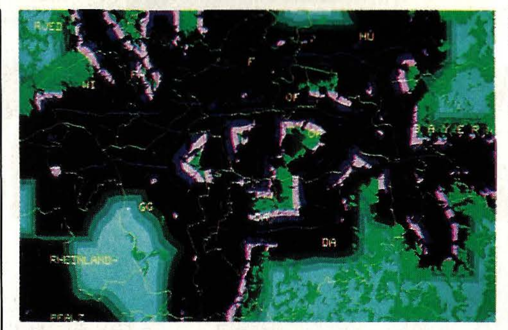
El enorme aumento del tiempo de transmisión ha permitido montar una extensa red de comunicaciones con un total de ocho estaciones receptoras. Los datos del transbordador se envían a través del satélite geoestacionario TDRSS a la estación receptora de Whitesands en Estados Unidos. Allí se encuentra un ordenador –el *Data Selection Unit*– que selecciona la información de interés para el organismo científico que patrocina la misión. En otras palabras, aquí se separan los paquetes de datos correspondientes a los experimentos realizados en el laboratorio espacial de

los que atañen al control y manejo de la nave. De esto último se encarga el centro de control de la NASA en Houston. Los investigadores no se tienen que ocupar de las incidencias del vuelo: el alquiler del transbordador es *con chófer*.

Cuando se trata de una misión europea encargada a los americanos, los datos seleccionados se envían a Goddard Space Flight Center, cerca de Washington, mediante el satélite *Domsat* y de ahí a la estación receptora europea con ayuda del *Intelsat*. Por fin, un cable lleva la información al centro de cálculo correspondiente. El proceso completo dura unos cinco segundos.

Estos problemas de comunicación son típicos de los vuelos en órbitas cercanas a la Tierra; en los viajes de reconocimiento de las sondas espaciales no se presentan. Tal vez una de las más famosas sea la *Giotto*, enviada hace poco al encuentro del cometa Halley, operación que concluyó con pleno éxito.

La sonda iba dotada de toda una parafernalia de sensores para estudiar el campo magnético y la composición del cometa, además de una cámara para tomar imágenes en color. Todos estos instrumentos estaban bajo el control directo del ordenador de a bordo: permanentemente comprobaba el estado de los sensores, registraba el calor y las partículas de polvo y efectuaba los ajustes pertinentes. Pero la misión más importante del ordenador consistía en enviar todos los datos a la Tierra, más exactamente al centro de control de la Agencia Espacial Europea (ESA) en Darmstadt (R.F.A.).



Los satélites de observación ayudan a elaborar mapas superexactos.

A una distancia de 70 millones de kilómetros, la transmisión de una señal de mando a la sonda tarda unos cuatro minutos, lo que en algunos casos puede ser un tiempo excesivamente largo. Por eso, los ordenadores del *Giotto* estaban programados para tomar decisiones ellos mismos en caso de apuro. Cuando se perdió el contacto durante algunos minutos al llegar a las cercanías del cometa, la sonda estuvo en manos de la inteligencia del ordenador y de la experiencia que acumuló durante el viaje.



Los ojos electrónicos de los satélites escrutan incansables los recursos naturales de la Tierra.

Estas técnicas se perfeccionarán más aún en un futuro próximo con el desarrollo de sistemas expertos especializados en satélites y sondas espaciales, es decir, programas que analizan lógicamente los problemas gracias a la sabiduría que van acumulando por sí mismos en un banco de datos. Con ello algún día será posible lanzar al espacio lejano sondas de exploración independientes capaces de reaccionar con flexibilidad ante problemas imprevisibles. Para la realización de estos planes son imprescindibles nuevos avances en la investigación de la inteligencia artificial y de la tecnología informática.

Y es que hoy por hoy la presencia humana todavía es imprescindible, como demuestra una anécdota ocurrida durante un vuelo del transbordador espacial: el ordenador de a bordo tenía que corregir las desviaciones que pudiera tener un reloj atómico. Y lo hacía tan bien que a pesar de que el reloj ya estaba correctamente ajustado seguía corrigiéndolo una y otra vez. Una obvia solución humana lo detuvo en su empeño: un astronauta desenchufó el cable de conexión.

Nixdorf Computer.
Para cada estilo.

Y para resolver cada problema.

En Nixdorf entendemos la Informática como un Servicio basado en la óptima utilización de una tecnología perfecta.

Por ello ofrecemos a todas las empresas con perspectivas de futuro aquello que realmente necesitan: Soluciones Informáticas de Primera Clase.

Nixdorf Computer es una Compañía de primer orden que un día fue mediana y que empezó siendo pequeña. Esto no se olvida a la hora de diseñar una amplia gama de Soluciones Informáticas siempre compatibles, que respondan a los retos de cada día, sean estos grandes, medianos o pequeños.

Con soluciones para todas las necesidades. Desde pequeños equipos hasta sistemas de computadores integrados en amplias redes de teleproceso y comunicaciones.

Hay algo que caracteriza a Nixdorf en el mundo de la Informática: su voluntad de adaptarse siempre al estilo y tamaño del cliente. Lo notará.

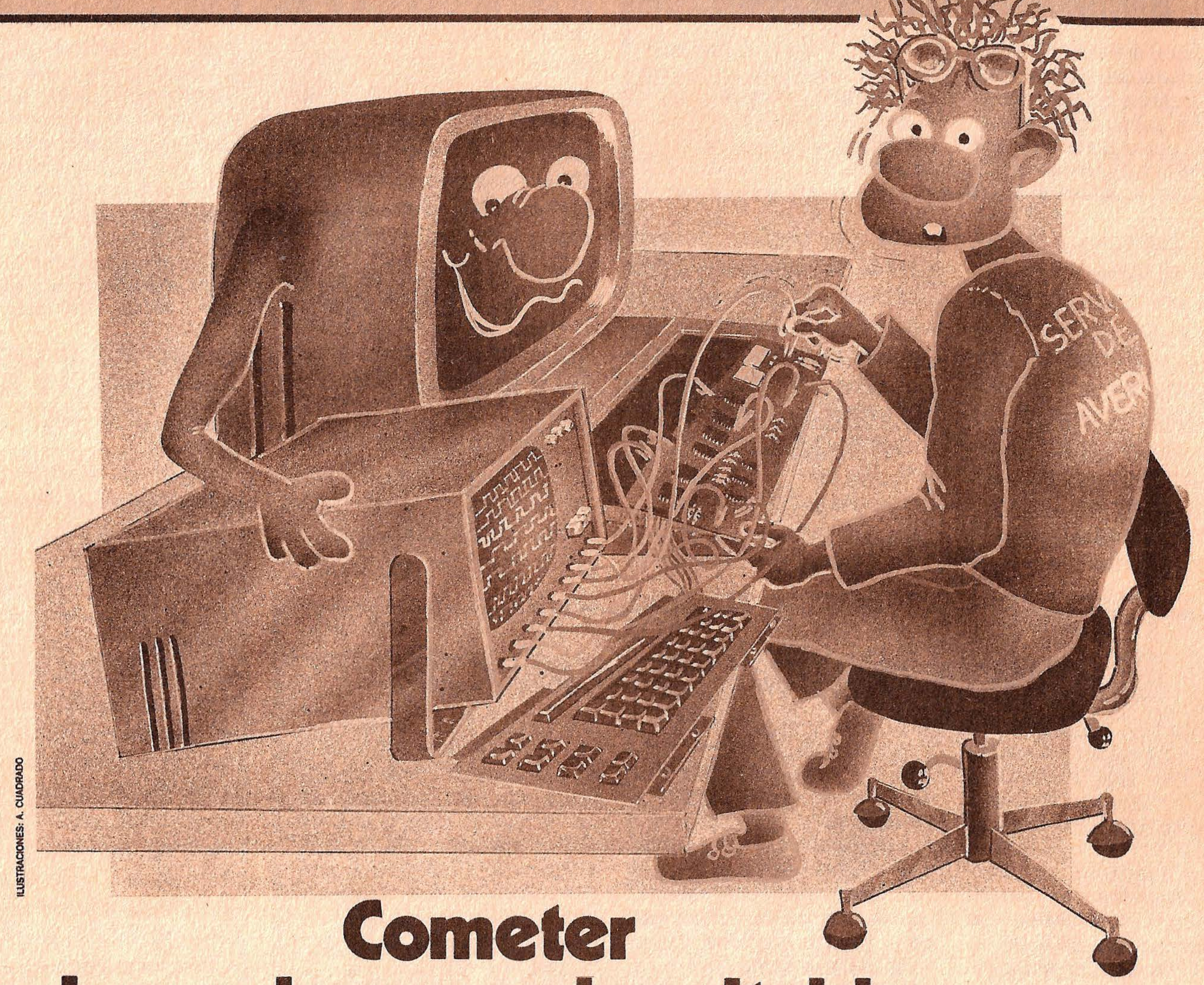
No renuncie a asegurar el futuro de su empresa. Elija Nixdorf Computer. Para su estilo.

Lo primero en Informática es la información. Consúltenos.



Primera Clase en Informática y Comunicaciones

EXTRA
Servicio de averías



ILUSTRACIONES: A. CUADRADO

Cometer equivocaciones es inevitable

A primera vista, «ver si un programa funciona» y «hacerlo funcionar» parece ser la misma cosa. Pero sólo lo parece. Te ahorrarás muchos enfados y también esfuerzo si desde el primer momento diferencias claramente entre comprobar si un programa funciona y depurar ese programa, es decir, corregir los errores cometidos.

En algunos libros se afirma equivocadamente que *examinar* un programa consiste en comprobar si es ejecutable y si cumple con las condiciones exigidas, en otras palabras, si hace lo que tiene que hacer. Esto no induce más que a la confusión: te enfadarás cada vez que el programa todavía no funcione bien, dejarás de estudiar el listado cuando aparentemente haga lo que tiene que hacer y tenderás involuntariamente a examinar tan sólo aquello que no puede ir mal. Lo que en la mayoría de los casos significa aplazar desagradables sorpresas para cuando el programa vaya a ser utilizado: *inexplicablemente* empezarán a salir resultados descabellados o incluso se destruirá todo el programa.

La única definición correcta para *examinar* o *comprobar* un programa es: hacerlo correr con la intención de descubrir errores. Si encaras así el problema, no sólo te evitarás disgustos, sino que incluso te alegrarás cada vez que encuentres una nueva *pulga*.

La filosofía oriental del budismo zen nos puede resultar

de gran ayuda en este caso. Cuando los discípulos quieren descubrir la *esencia última de la verdad* con preguntas lógicas y racionales, sus maestros les contestan con una paradoja aparentemente absurda. «El zen no es tan difícil de entender como pensáis en Occidente», dijo en cierta ocasión un sabio maestro, «simplemente llamamos a las golondrinas no-golondrinas...».

Y eso precisamente es lo que tenemos que hacer cuando examinamos un programa: cada test que resulte un éxito, debemos llamarlo un no-éxito, puesto que no hemos encontrado errores. Un test sólo puede ser un éxito cuando ha conseguido desenmascarar una falta.

Para descubrir los gazapos que inevitablemente se cuelan al escribir un programa se necesita una buena dosis de intuición y hasta genialidad.

Cuando programamos línea por línea todo parece tener su lógica. A las paradojas nos enfrentamos cuando examinamos objetivamente el resultado de nuestro trabajo: facturas de cero pesetas, departamentos sin empleados, medias personas, precios negativos, edades de 200 años... También puede ocurrir que un programa de matemáticas nos muestre un resultado en el que un triángulo tenga un lado de cero longitud o un círculo de radio negativo.

En estos casos, ¿no es la intuición quien, después de indagar horas y horas en vano, de pronto nos ilumina la mente llevándonos de la mano hasta la fuente del problema? Sin ninguna duda, si no sabemos salir de vez en cuando de la carretera rectilínea del pensamiento racional, en muchos casos no encontraremos la verdadera raíz del mal.

Pero no basta con identificar que algo no va bien en el programa. Con el test de prueba sabemos que el programa tiene fallos (por ejemplo, no muestra en pantalla un resultado). Esto tiene lógicamente una causa (quizás es que el ordenador no encuentra el resultado) y esta causa tiene a su vez una razón de ser (en ciertas líneas hemos escrito instrucciones equivocadas). El siguiente paso es pues localizar la instrucción mal introducida, o sea, descubrir la línea donde hemos cometido la falta.

Cuando ya hayamos dado con la o las líneas erróneas, procederemos a su corrección, pero teniendo buen cuidado de no introducir nuevas erratas. Esto nos remite de vuelta a la fase de desarrollo del programa: nunca debemos corregir a la ligera una línea porque hayamos creído ver en ella algo que no cuadra. Es necesario analizar detalladamente todo el bloque al que pertenece dicha línea, pues en muchos casos (lo dice la experiencia), alrededor del punto donde hay un error, suelen esconderse varios más.

¿Cómo estar seguro de que el retoque de la línea vaya a dar el resultado esperado? Es evidente: volviendo a examinar el programa modificado con el mismo espíritu crítico que antes. Y no sólo para ver si el problema ha quedado solucionado con la modificación de esa línea. También debemos comprobar que el bloque anterior, que ya sabíamos que funcionaba bien, siga haciendo lo que tiene que hacer, pues es fácil que al efectuar una corrección en una parte del programa se produzca un efecto indeseado en otra.

En cualquier caso, nunca debemos desesperarnos. Cometer errores de programación es natural y hasta inevitable. Muchos principiantes se avergüenzan en secreto por cometer errores al escribir sus programas: creen no dominar el lenguaje. Pero esto es algo que les ocurre constantemente hasta a los programadores profesionales más brillantes. Deberíamos desterrar para siempre el falso ideal de no cometer nunca errores.

SIEMPRE POR ORDEN

Un buen método para evitar posibles fuentes de error en el sistema es tener buen cuidado para conectar todos los aparatos en el orden correcto. En primer lugar debemos conectar los periféricos: monitor, unidad de diskettes, impresora... Cuando todo esté conectado ya podemos encender el ordenador.

¡LOGICO!

Un novicio budista, harto ya de recibir respuestas incoherentes y confusas por parte de su maestro, decidió un buen día comprarse un ordenador que le aclarara sus dudas. Entusiasmado, tecleó: «¿Cuál es la verdadera esencia del zen?». El ordenador no tardó en contestar: «Syntax error».

El truco del AND y el OR

En muchas ocasiones necesitamos incluir en nuestros programas una instrucción que pida al usuario contestar a una pregunta del ordenador con Sí o No.

No hace falta que sea un típico programa interactivo con estructura de diálogo ordenador-usuario. En la mayoría de los juegos se pregunta al usuario al final de los mismos si quiere volver a empezar desde el principio o por el contrario salir del programa definitivamente.

Después de formular la pregunta y haberla llevado a pantalla con una orden PRINT, pedimos al interesado que pulse una tecla. Ni cortos ni perezosos, escribimos:

130 INPUT TECLA$

Para impedir que pulse otra tecla que no sea S o N, aseguramos el asunto con otra línea:

140 IF TECLA$ < > «S» OR TECLA$ < > «N» THEN 130

Aparentemente todo está atado y bien atado. Pero, craso error; la equivocación nos costará cara.

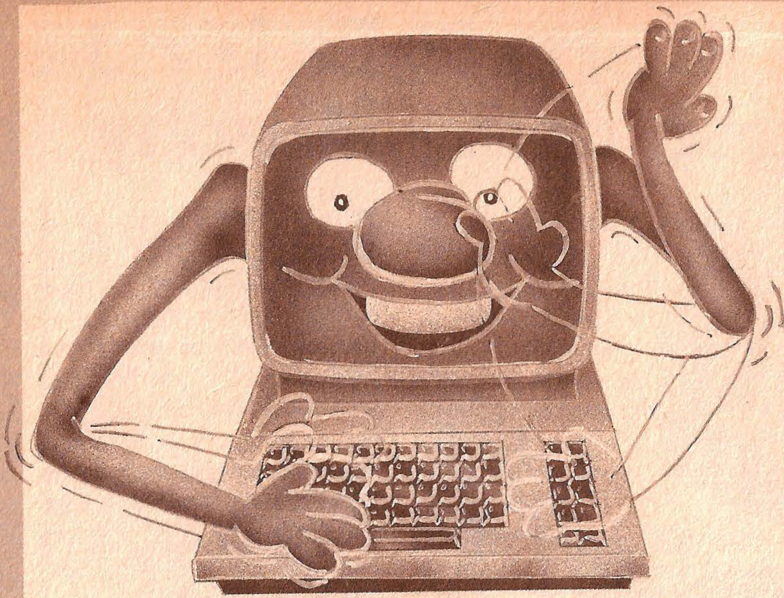
Ya pulsemos S o N, el ordenador se queda colgado y la pantalla se llena de desesperantes signos de interrogación. Ya nada funciona, y hasta la tecla de interrupción se niega a cumplir su cometido. ¿Dónde nos hemos confundido?

Lo que verbalmente codificamos como OR, sin que pueda dar lugar a malentendidos, la lógica del silicio lo entiende como AND. No tenemos más que sustituir en la línea 140 la partícula OR por AND para que todo vuelva a su cauce.

Y ahí va la explicación: Con una codificación de tipo OR basta con que se cumpla una de las dos condiciones para que se ajecute la instrucción que sigue a THEN. En nuestro ejemplo, pulsando la tecla S se satisface la condición TECLA$< > «N» (y viceversa), por lo que el salto a la línea 130 es inevitable. Por el contrario, con AND tienen que cumplirse las dos condiciones, lo que únicamente sucede si pulsamos una tecla que no sea ni S ni N.

Nota: algunos ordenadores usan el operador AND para determinar si se cumplen las condiciones de dos operadores relacionales. Cuando es así, AND devuelve el valor -1. Cuando no se cumplen, la respuesta es 0.

Y lo mismo ocurre con el operador OR. Cuando se cumple alguna de las condiciones correspondientes a dos operadores relacionales, OR devuelve el valor -1 (verdadero). Y cuando no se cumple, el valor arrojado es 0, que significa falso.



El mito de la exactitud

Aunque parezca increíble, los ordenadores también son capaces de cometer errores aun cuando los hayamos programado correctamente. Y los cometen precisamente ahí donde se supone que son infalibles: en el cálculo matemático. Aquí no existen diferencias entre una calculadora de mil pesetas y un ordenador personal hecho y derecho. Tarde o temprano, todos fallan. Los dos programas que reproducimos en estas páginas lo demuestran. Siempre que se trate de sacar raíces cuadradas y elevar a potencias o multiplicar y dividir, en algún momento aparece la errata.

Las consecuencias pueden ser muy desagradables cuando trabajamos con comparaciones lógicas o con programas que exijan la máxima exactitud. Por ejemplo, el Commodore 64, ante la afirmación raíz de 49 por raíz de 49 igual a 49, anuncia «verdadero» (-1) y a raíz de 49 elevado al cuadrado igual a 49 dice «falso», a pesar de que ambas ecuaciones son matemáticamente idénticas.

El programa «error1» examina estos cálculos con los números de 1 a 500. Apple IIe y C-64 cometen 490 errores. Sólo con las potencias de 2 a la 0 (=1) a 2 a la 8 (=256), y curiosamente con la cifra 146, arroja la solución correcta.

El Atari 130 XE (478 errores) únicamente arroja resultados verdaderos con los cuadrados (1, 4, 9, 16, 25, etc.). El IBM PC no se salva de la quema: 257 errores. Y si escribimos el programa en PASCAL para el procesador matemático 8087 todavía salen 251 faltas. Sólo con un programa ASSEMBLER para el procesador matemático 8087 conseguiremos resultados perfectos.

El programa «error2» comprueba la exactitud del ordenador en la multiplicación y división de constantes matemáticas. Estas constantes son el número Pi (π = 3.14159) y la base del logaritmo natural e (e=2.71828). En este segundo caso los ordenadores fallan menos, excepto el Atari, que arroja todos los resultados demasiado bajos.

Lo más curioso es que si empleamos, por ejemplo en el C-64, el valor de la constante que lleva memorizado de fábrica (es decir, escribiendo 110 A EXP(1) y 120 B=π), el número de errores es 240.

Ordenador	Número de errores en error1	error2
Commodore 64	490	194
Apple IIe	490	194
Atari 130 XE	478	500
Acorn BBC	265	187
IBM PC		
BASIC	257	180
PASCAL	251	187
Amstrad CPC	421	178

LOS LISTADOS DEL TEST

Programa 1: sacar raíces cuadradas y elevar al cuadrado

```
10 REM error1
100 Z=500:F=0
110 FOR I=1 TO Z
120 V=I
130 A=SQR(V)
140 B^2
150 IF B < > V THEN
F=F+1
160 NEXT
170 PRINT «ERROR:»
;F
180 END
```

Programa 2: multiplicar y dividir constantes

```
10 REM error2
100 A=2.71828
110 B=3.14159
120 Z=500:F=0
130 FOR I=1 TO Z
140 V=I
150 C=I*A
160 C=C*B
170 C=C/A
180 C=C/B
190 IF C < > V THEN
F=F+1
200 NEXT I
210 PRINT «ERROR:»; F
220 END
```

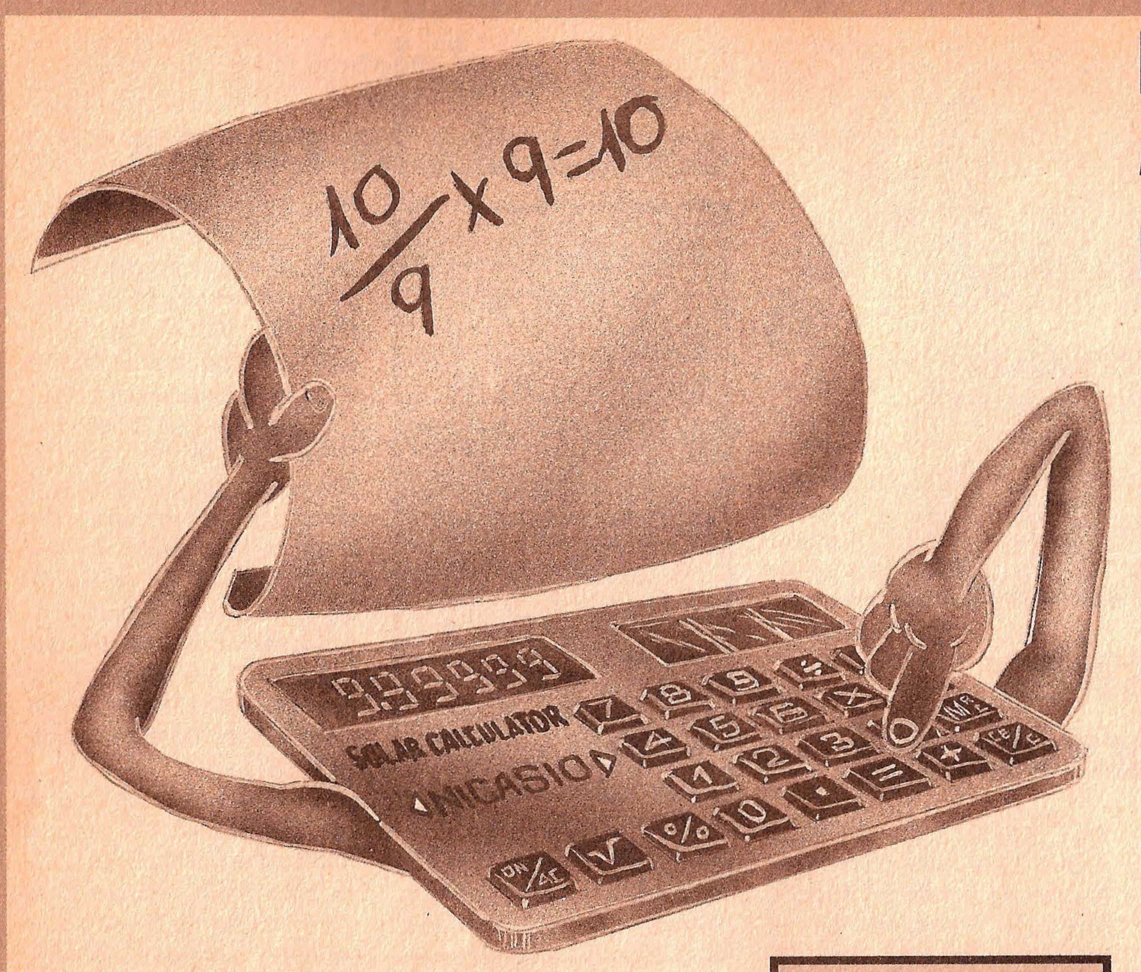
Las posiciones antes de la coma

```
10 F=LOG(10):F1
   =1/LOG(10)
20 INPUTX
30 FOR I=1 TO 10
40 PRINT X, INT(LOG
   (X)/LOG(10))+1,
50 PRINT INT (LOG
   (X)/F))+1,
60 PRINT INT(LOG
   (X)*F1)+1
70 X=X*10
80 NEXT I
```

Este programa nos muestra la manera de utilizar los logaritmos para calcular el número de cifras enteras (antes de la coma decimal) de un número cualquiera. El resultado de un logaritmo es el exponente al que hay que elevar la base para que nos dé el argumento de la función. Por ejemplo, $LOG_{10}1000=3$, nos indica que hay que elevar diez al cubo para que dé mil.

La parte entera de un logaritmo decimal es siempre uno menos que el número de cifras del argumento. Pero el problema reside en que la mayoría de los ordenadores sólo saben calcular logaritmos neperianos en base e=2.718281... Para convertirlos a base diez, hay que dividirlos por el logaritmo neperiano de diez.

El programa realiza esto de tres formas distintas, aunque idénticas en su esencia: la primera (línea 40) calcula el logaritmo de diez cada vez que lo necesita, mientras que los dos últimos utilizan las variables auxiliares F y F1.



Las calculadoras tampoco son perfectas

Los dos programas de la página anterior, error1 y error2, demuestran bien a las claras que los ordenadores, con todo lo que se diga sobre ellos, no son máquinas perfectas. Sus hermanas menores, las calculadoras, tampoco se quedan atrás: su exactitud también es un mito. Si quieres comprobarlo personalmente no tienes más que teclear la siguiente sucesión de órdenes. Los números tomados al azar para el experimento son el 245 (error1) y 256 (error2).

Teclea	245
	√
Display	15.652475
Teclea	x =
Display	244.99997
Borra el resultado y teclea:	256
	x
	2.71828
	x
Display	695.87968
Teclea	3.14159
	÷
Display	2186.1686
Teclea	2.71828
	÷
Display	804.24702
Teclea	3.14159
	=
Display	255.99999

¿COMO DICE, POR FAVOR?

Imagínate que estás manejando un programa ya escrito. El ordenador te pide que le introduzcas ciertos datos, cosa que tú haces sin pensártelo dos veces. Pero de pronto aparece en el lado inferior de la pantalla este críptico mensaje: REDO FROM START. ¿Qué pasó?

Muy sencillo: has introducido algo que el programa no quiere, no acepta, por ejemplo, una cadena alfanumérica cuando el ordenador esperaba un número. Aunque estés seguro de haber tecleado una cifra, puede ocurrir que se te haya escurrido el dedo o que hayas tecleado, siguiendo viejas costumbres, la letra O.

También es posible que hayas introducido dos o más cifras cuando lo que se pide es sólo una (o viceversa). En todos estos casos el único remedio es volver a teclear los datos solicitados. Como verás no siempre hay que asustarse cuando salga un mensaje extraño: muchas veces la solución al problema es bien sencilla.

La ley de Murphy

Es un problema laboral específico de los programadores profesionales cometer errores? ¿O es algo que le ocurre a todo el mundo? La respuesta hay que buscarla en una constatación bien simple: el ideal del experto que nunca comete errores está vacío de fondo y forma. Las recetas universales que siempre funcionan sólo existen en contados casos de trabajos rutinarios. Pero cuando se crea algo nuevo, de la nada, inevitablemente surgen los errores. Esto es un hecho irrefutable y contrastado.

Sin embargo, el que equivocarse sea inevitable no significa que tengamos carta blanca para chapucear todo lo que queramos: el verdadero arte estriba en estar siempre preparado y atento para reconocer los errores enseguida que se produzcan.

En los ambientes ingenieriles se suele citar bastante a menudo y con cierta sorna un viejo imperativo de la naturaleza, conocido como Ley de Murphy: Cuando algo tiene que ir mal, irá mal, y siempre en el peor momento.

Pero, ¿hay que esperar cada vez a que ello ocurra? En lugar de enseñar y aprender cómo se deben hacer bien las cosas, más bien deberíamos aprender y enseñar cómo no se hacen mal. Así, en vez de tachar los errores de fracaso, deberíamos saludarlos con optimismo: «Hombre, de nuevo un indicio para saber cómo no se deben hacer las cosas.» De esta manera quizá llegue un día en que se acaben esos *expertos* especialistas en infalibilidad y nazcan los verdaderos profesionales, capaces de reconocer sus propios errores, subsanarlos convenientemente y aprender al máximo de ellos.

SIGNOS DE FACIL CONFUSION

Cuando escribimos un programa es casi irremediable que tarde o temprano se nos cuele un gazapo de transcripción. Y cuanto más pequeña sea la pantalla del monitor más difícil será descubrir los signos confundidos.

Aquí tienes una lista con los caracteres que con mayor frecuencia se suelen trastrocar, debido a que su representación matricial en la pantalla del monitor es bastante similar.

Por ello, al revisar un listado, debemos poner especial atención en estos signos:

O Q D 0
I L 1
S 5
G C 6
Z 2 7
B D 8 3 0
U V

El arte del debugging: cómo despulgar un programa

Dominar la técnica del *debugging,* o depurado de programas, requiere, aparte de intuición, paciencia y método. A esto último nos referimos en este apartado. Un buen sistema es tomarnos el *debugging* como un ejercicio a realizar en cinco pasos. A saber:

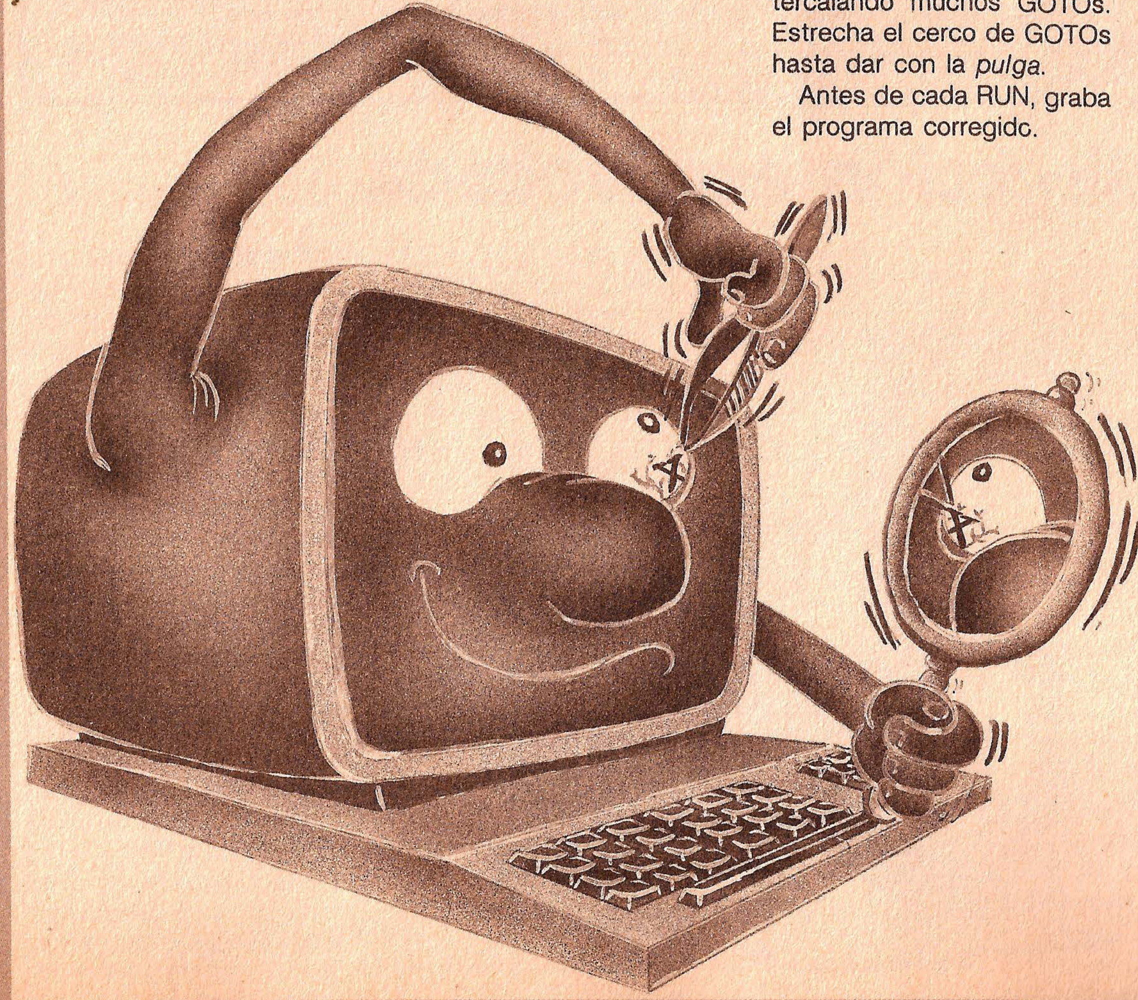
Primer paso: El ordenador no acepta, lisa y llanamente, la línea y anuncia SYNTAX ERROR. ¿Mal tecleada? ¿Variables con palabras reservadas? Si es un problema de compilación (en programas BASIC, PASCAL, etc. compilados) intenta encontrar el error consultando la clave del mensaje que aparece en pantalla en el manual de referencia. Vuelve a intentar la entrada siguiendo al pie de la letra las reglas de sintaxis. En caso de que no resulte, revisa también las líneas anteriores.

Graba el listado corregido.

Segundo paso: Después de teclear RUN no ocurre nada o el programa se queda colgado. Intenta con BREAK o CTRL-C volver al listado. Si lo consigues, busca con PRINT los valores de las variables: ¿los ha cambiado el programa? ¿Has entrado en un bucle sin fin?

Si no ha habido suerte, seguramente será porque alguna instrucción POKE u otro tipo de acceso a la memoria ha dañado el sistema operativo. Ahora tendrás que desconectar, volver a cargar el programa e intentar sortear esas peligrosas trampas intercalando muchos GOTOs. Estrecha el cerco de GOTOs hasta dar con la *pulga.*

Antes de cada RUN, graba el programa corregidc.



Tercer paso: El programa funciona, pero no hace lo que se espera de él. Antes de introducir correcciones, averigua por lo menos, con órdenes PRINT, qué es lo que hace. Así conseguirás acercarte más al problema y te será más fácil encontrar el error.

Cuarto paso: El programa parece que funciona, y sin embargo... Este es el paso más difícil. Los errores *gordos* ya están subsanados, pero todavía quedan dudas. Ya no nos puede ayudar más que desarrollar sistemáticamente tests de prueba para barrer todos los rincones del listado. En este proceso es muy importante protocolizar todos los resultados de los tests. Esto facilita el peinado planificado y riguroso del listado.

Cuarto paso (segunda parte): El programa, o una parte de él, hace siempre lo que se le pide, pero a veces también lo que no. Se trata de un tipo de problema pocas veces tenido en cuenta: el efecto secundario o colateral. Estos errores suelen manifestarse en un punto del programa totalmente diferente al cual donde realmente se encuentran, lo que dificulta enormemente su detección. Un único consejo: revisar los bloques anteriores y posteriores aunque no tengan nada que ver con el lugar concreto del programa en el cual se manifiesta el error.

Quinto paso: El programa hace lo que tiene que hacer (y nunca lo que no debe), pero sólo cuando lo maneja su creador. Si el uso de un programa va destinado a terceros, todo lo que dificulte su manejo será considerado un *error de servicio.* Depurar éstos ya es *pecata minuta.* No olvides etiquetar la versión final con ese apelativo.

Lo que puede ocurrir y cómo solucionarlo

Para evitarte tener que acudir por cualquier cosa al técnico de mantenimiento de tu ordenador, hemos confeccionado esta lista de chequeo con posibles causas de averías y su solución. Desde luego, no pretendemos convertirte en un especialista, pero verás como en muchos casos te será de utilidad para salir del paso ante una avería. Si a pesar de todo no aciertas a dar con el problema, no lo dudes: acude cuanto antes al servicio técnico.

1. No sucede nada

Posibles causas	*Cómo solucionarlo*
El cable a la red no está enchufado.	Cerciorarse de que la toma de corriente esté conectada.
El cable a la red está defectuoso.	Comprobar si el cable está en orden enchufándolo a un aparato que funcione (p.e. una lámpara).
Cortocircuito en el enchufe.	Revisar los fusibles y probar con otro enchufe.
Alimentación no conectada.	Conectar la alimentación.
El ordenador no está (bien) conectado.	Apagar el ordenador e intentarlo de nuevo. Revisar fusibles.

2. El ordenador funciona, pero no así el monitor

El monitor no está enchufado a la red.	Asegurarse de que lo esté.
Regulador de intensidad al mínimo.	Regularlo correctamente.
El cable de conexión está defectuoso.	Comprobar el cable con otro monitor y en caso necesario sustituirlo por uno nuevo.
Conexión equivocada (p.e. monitor color enchufado a la salida para TV en blanco y negro, cable de antena enchufado al conector para monitor, etc.).	Revisar todas las conexiones y enchufar correctamente los cables.
Televisor mal sintonizado.	Leer manual de instrucciones, seleccionar el canal adecuado y sintonizar.
En el ordenador falta el interface adecuado (p.e. tarjeta para gráficos en color).	Montar el interface adecuado o utilizar otro monitor.
El interface en el ordenador (en caso de haberlo añadido uno mismo) está mal montado.	Abrir la carcasa del ordenador y asegurarse de que quede bien montado el interface y sus conexiones.
Juego de interruptores dip mal accionado.	Consultar el manual y accionar bien los interruptores.

Dirección equivocada

Después de escribir un menú, casi siempre va una instrucción como esta: ON X GOTO 200, 300, 400... Lo que significa que según la entrada, el control del programa tiene que saltar al bloque correspondiente. Cuanto más largo sea un listado en BASIC, tanto más importante es marcar con una anotación el comienzo de cada apartado. Para eso están las líneas REM, en las que se pueden escribir todo tipo de comentarios al margen: el ordenador las ignorará cuando llegue la hora de ejecutar el programa.

Pero las consecuencias son fatales de necesidad si las direcciones de salto GOTO o GOSUB (en el ejemplo las direcciones 2000, 300, 400...) coinciden con la numeración de las líneas REM.

Al principio no pasa nada anormal. Pero en algún momento el programa se va haciendo demasiado largo y el espacio de memoria sobrante demasiado escaso. Y como conoces el programa como la palma de tu mano, te lías a borrar todo lo superfluo; en primer lugar, naturalmente, las líneas REM que tanta memoria consumen (existen programas que te ahorran ese trabajo).

A partir de ahora no encontrarás placer en tu hobby como programador hasta haber desterrado de la pantalla el último UNDEF'D STATEMENT ERROR IN...

¡No dejes que eso suceda! Coloca los REMs desde un principio al comienzo de cada bloque (en nuestro ejemplo, 199 REM, 299 REM, 399 REM...)

Así que no lo olvides: si no quieres que tu ordenador se quede colgado sin saber qué hacer: NO GOTO REM.

3. La unidad de diskettes no responde

La unidad no está conectada o fallan los puntos de conexión.	Asegurarse que todas las conexiones son correctas y el aparato está enchufado a la red.
La unidad de diskettes incorporada no está conectada al ordenador.	Llamar al especialista para que la conecte.

4. La unidad de diskettes no graba

Ranura abierta, pestillo no accionado.	Cerrar ranura, accionar pestillo.
Diskette mal introducido.	Sacar el diskette e introducirlo correctamente.
Formato de diskette equivocado.	Conseguir un diskette leíble por el ordenador.
Diskette no formateado.	Dividir el diskette en sectores (formatear).
Dispositivo anti-escritura activado.	Desactivar el seguro.
La cabeza lectora se ha roto.	Llevar el aparato a reparar.

5. La impresora no responde

El cable al ordenador está defectuoso.	Examinar el cable (a ser posible con una impresora que funcione) y de ser necesario, sustituirlo.
Interfaces incorrectos.	Examinar los interfaces y comprobar que coincidan las conexiones.
Impresora conectada, pero activado OFF LINE o PAUSE.	Activar el modo correcto.
Juego de interruptores dip mal accionado.	Consultar el manual y accionar bien los interruptores.
Papel mal introducido o falta papel.	Verificar suministro de papel.

6. La impresora imprime mal

Juego de interruptores dip mal accionado.	Consultar el manual y accionar bien los interruptores.

7. El programa no funciona

El programa no cabe en la memoria de trabajo.	Comprobar el programa, si es posible, en un ordenador con más capacidad.
El programa altera direcciones en la memoria principal.	Como antes, comprobar el programa sobre otro ordenador.
El programa llama a periféricos que no están conectados.	Consultar en el manual qué periféricos necesita.

8. El programa de pronto se destruye

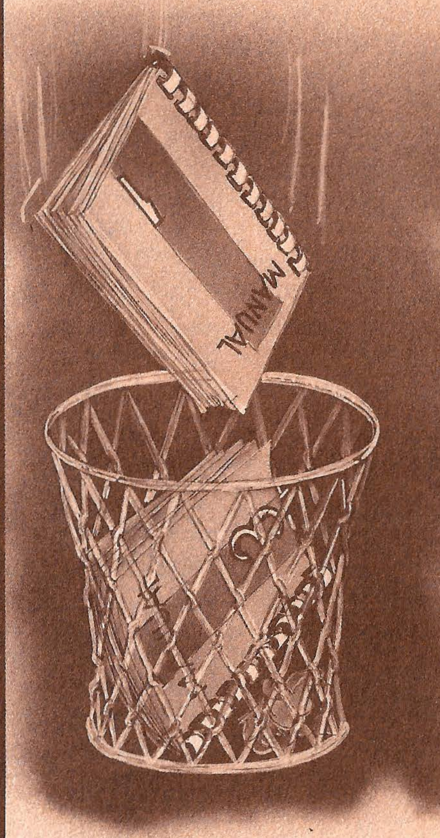
Ciertos periféricos no están conectados.	Conectar los periféricos adecuados.
Has pulsado sin querer una tecla clave, como BREAK o STOP, o lo que es peor, la tecla de hard-copy sin estar conectada la impresora.	Esperar. Quizá al cabo de un rato salga un mensaje de error. Si no es así, volver a cargar el programa.
El programa ha cargado demasiados datos en la memoria principal, destruyéndose.	Volver a cargar el programa. Los datos no grabados seguramente se perderán.

9. Quebrantamiento de todo el sistema

Por sobrecalentamiento.	Asegurar una correcta ventilación del equipo. Proteger el equipo de los rayos solares.
Inutilización de un chip defectuoso.	Llevar el aparato al servicio técnico.

Trampas en los manuales

Un caso totalmente verídico: trabajando con un programa de tratamiento de textos queremos cambiar los encabezamientos de varias cartas que acabamos de escribir en nuestro flamante ordenador. Consultamos el manual y hacemos exactamente lo que allí se dice; pero nada, no funciona. Como prueba copiamos el ejemplo propuesto. ¡Sorpresa! Tampoco funciona. Mucho después, buscando



otra cosa que no tenía nada que ver, descubrimos por casualidad el misterio. En el libro ponía literalmente:

Escriba lo siguiente:
«.df LIST3.DAT» y pulse RET.

Y eso es lo que hicimos. Pero deberíamos haber tecleado lo siguiente:
.df LIST3.DAT Como suena y sin comillas.

La moraleja de toda la historia es: no nos fiemos de los manuales hasta comprobar personalmente que lo que dicen es cierto.

Cuidado con tu unidad de diskettes

Las unidades de diskettes, a pesar de su robusta apariencia externa, son aparatos de precisión delicados que requieren un trato cuidadoso. Lo mismo cabe decir de los discos flexibles propiamente dichos, aunque aquí hay alguna diferencia dependiendo del formato: los diskettes de 5 pulgadas van protegidos únicamente con una funda de cartón, mientras que los de 3 1/2 pulgadas van enfundados en una carcasa de plástico duro, lo que les proporciona una seguridad antigolpes y polvo bastante superior.

En cualquier caso, al ser dispositivos de almacenamiento relativamente frágiles, los datos en ellos guardados también se convierten en algo frágil. Por eso debemos observar especial cuidado al trabajar con éstos. Un paso en falso en el manejo de la unidad de diskettes puede acarrear fatales consecuencias para nuestros programas y ficheros. He aquí algunas medidas de seguridad que conviene atender:

- Cuidado al conectar y desconectar la unidad. El accionamiento del interruptor de puesta en marcha puede provocar en la cabeza lectora-escritora un pulso eléctrico no deseado capaz de arruinar las pistas de un disco si éste se encuentra alojado en su ranura y el pestillo está cerrado. Al conectar y desconectar, asegurarse de que el pestillo no esté accionado.
- Los datos se almacenan magnéticamente en el diskette. Cualquier contacto con un imán puede trastrocar la información memorizada. Tenemos que tener presente que muchas veces podemos tener un imán rodando por la mesa sin darnos cuenta: colgado de un llavero, en una cajita para clips, o incluso el mismo teléfono (cualquier bobina actúa en el fondo como un imán).
- Y por supuesto, no debemos dejar los diskettes bajo un foco de calor, como una bombilla o los rayos solares, ni mucho menos dejar que se manchen con café, coca-cola o ceniza de cigarrillos. Esto debería sobreentenderse.

Cuando detectes los siguientes síntomas, haz sonar la alarma: los diskettes viejos, de repente, no se pueden leer más, mientras que con los nuevos todo funciona correctamente. Seguramente se habrá descentrado la cabeza lectora-escritora y será necesario volver a ajustarla. Después de la reparación, la unidad podrá leer nuevamente los diskettes viejos, pero no así los grabados con la cabeza desajustada.

Si quieres apostar sobre fijo, hazte copias de seguridad de los diskettes más importantes y guárdalos en un lugar seguro a salvo de cualquier percance. Para mayor seguridad, saca listados de tus programas y ficheros por la impresora.

En caso de que tengas problemas con un diskette y la causa no sea muy grave, tienes la posibilidad de repararlo con ayuda de un *Disk Doctor.* Estos programas de utilidades permiten examinar el disco con mayor detalle que con el propio sistema operativo. El inconveniente es que son muy complicados de manejar y requieren ciertos conocimientos previos.

Los mil significados del SINTAX ERROR

En	puede significar:
PRINTHola»	Falta cerrar comillas.
Y=X**2	Sobra un asterisco.
3250 END Ready	La línea «Ready» ha sido incluida involuntariamente en el programa.
X=INT(A/B+(B-Z) * C-EXP(Y)	Falta cerrar el paréntesis.
X=FNY(Z)	La línea es correcta, pero existe un error en la definición de la función en línea anterior.
READ A,B,C DATA 2,X,10	El mensaje debería ser «DATA ERROR», pero algunos sistemas anuncian SYNTAX ERROR. Cambiar la X por un número.
NORMAL=1	Este nombre de variable contiene una palabra reservada (OR).
N=1O	Letra O en vez de cifra 0.
N=2,7	Coma en vez de punto decimal.
DEF FNY (X)=SQR(X)	Espacio en blanco ilegal.
GOTO 1000	La línea 1000 no existe.



Combine ron Bacardí Carta de Oro con Coca-Cola o Soda
y su copa dará el golpe: ¡un golpe maestro!

ron Bacardí Carta de Oro.
Nacido para mezclar.

Sigue el método y no dejes que te deslumbren

El último paso antes de comprar un programa es solicitar una demostración práctica de su funcionamiento. Preparar bien la entrevista es la mejor medida para no dejarse deslumbrar.

Las demostraciones prácticas ofrecen la única posibilidad seria de comprobar la potencia y calidad de un programa de aplicaciones. Por ello la elección de un paquete de software para solventar determinadas tareas debería ir siempre precedida por una demostración. El provecho que podamos sacar de ésta depende en primera línea de nosotros mismos.

En el fondo toda demostración es una campaña de ventas. El vendedor, para colocar su producto, hablará y hablará de las excelencias del programa, olvidándose de las desventajas sopena que nosotros se las sonsaquemos.

Desde el punto de vista del comprador se trata sobre todo de medir y juzgar el programa objeto de la presentación respecto a las propias necesidades. Esto sólo es posible si formulamos preguntas muy concretas. Mientras la estrategia de la presentación esté en manos del vendedor, recibiremos todo tipo de información, sin duda, pero pocas veces la que verdaderamente nos interesa.

Lo mejor es preparar en casa, con toda la tranquilidad, una lista con los puntos concretos referentes a las necesidades que nos afectan. Así tendremos siempre presente lo que de verdad nos interesa. Aparte de esta lista, el siguiente método también nos puede ayudar a que no nos deslumbren con continuas alabanzas del producto.

El método tiene como objetivo desgranar una serie de cuestiones generales en puntos específicos que habrá que analizar uno a uno. Estos son los criterios básicos:

- **Tipo de demostración**
- **Composición de las pantallas**
- **Ayudas al usuario**
- **Avisos de error y su corrección**
- **Signos especiales y letra ñ**
- **Impresión general**



Tipo de demostración		1xx
¿Dónde tiene lugar la demostración?		11x
● En una casa de software	sí/no	111
● En un comercio de hardware	sí/no	112
● En un centro de adiestramiento	sí/no	113
● En el propio domicilio o empresa	sí/no	114
¿Quiénes participan en la demostración?		12x
● Varios participantes con diferentes intereses	sí/no	
● Varios participantes con los mismos intereses	sí/no	
● La demostración es exclusiva para mí y mis socios	sí/no	
Composición de las pantallas		2xx
¿Cómo es la composición de las ventanas?		
● Divisiones claras, con apoyo de líneas y recuadros	sí/no	
● Los títulos de los campos son claros e inequívocos	sí/no	
● La organización de las ventanas es compleja pero comprensible	sí/no	
● Todo es muy caótico; no se distingue una organización	sí/no	

No siempre a cada pregunta corresponde un comentario pormenorizado: en muchos casos basta una respuesta común para englobar un grupo homogéneo de preguntas.

1xx: Tipo de demostración

11x
Normalmente las demostraciones tienen lugar en la misma tienda, ya sea de hardware o de software. Sin embargo, muchos vendedores se declaran dispuestos a presentar su producto en el propio domicilio del cliente. Desde luego, ésta es la alternativa más favorable.

111
Una casa de software es el mejor lugar para encontrar un programa de aplicaciones diseñado a la medida de nuestras necesidades. Pero conviene que el programador del paquete en cuestión esté presente para poder responder a nuestras preguntas.

112
Las demostraciones que tienen lugar en tiendas dedicadas exclusivamente al hardware suelen ser más bien superficiales. Muchos vendedores no están bien preparados para responder a nuestras preguntas sobre software. Lógicamente harán mayor hincapié en los datos técnicos. Estas demostraciones sólo ofrecen la posibilidad de echar un vistazo general a diversos programas.

113
Las academias y centros de enseñanza especializados en adiestrar en el manejo de programas suelen ofrecer tan sólo demostraciones de paquetes standard, como bancos de datos o programas de gestión. En raras ocasiones disponen de programas para áreas de trabajo específicas.

114
Las casas que se deciden por efectuar la demostración práctica en el propio domicilio del cliente lo hacen cuando tienen total confianza en su producto y esperan conseguir un contrato con gran probabilidad. Los programas mostrados suelen estar desarrollados por empleados o colaboradores de la casa y concebidos para ofrecer soluciones concretas.

12x
El intercambio de impresiones con la persona responsable del producto se verá gravemente dificultado si en la demostración participan varias personas y más aún si tienen diferentes intereses.

2xx: Composición de las pantallas

Para muchos programadores el aspecto de las ventanas y la distribución de los campos en la pantalla no es más que una cuestión de gusto. Pero para los clientes éste es un punto importantísimo. Manejar un programa resulta tanto más sencillo cuanto más comprensible sea la composición de la pantalla.

Ayudas al usuario		3xx
¿Qué se puede hacer cuando no se sabe seguir?		**31x**
● Consultar el manual de instrucciones	**sí/no**	**311**
● Pedir instrucciones mediante la tecla Help	**sí/no**	**312**
● Las posibles ayudas siempre están visibles en pantalla	**sí/no**	**313**
¿Cómo se pide que aparezca en pantalla el campo de trabajo deseado?		**32x**
● A través de pocos menús con cada uno muchas alternativas	**sí/no**	**321**
● A través de muchos menús con cada uno pocas alternativas	**sí/no**	**322**
● Directamente mediante una palabra clave asociada	**sí/no**	**323**

Avisos de error y su corrección		4xx
¿Cómo reacciona el programa ante entradas de datos erróneas?		41x
● Un pitido avisa del error	sí/no	
● Aparece un mensaje en pantalla explicando el error	sí/no	
● Aparece un mensaje en clave cuyo significado habrá que buscar en el manual	sí/no	
● No se puede seguir cuando se teclea incorrectamente	sí/no	
¿Cómo se corrigen en la pantalla los errores mecanográficos?		42x
● Escribiendo sobre el error cometido en la misma ventana en que nos encontremos trabajando	sí/no	421
● Llamando a una rutina de corrección especial	sí/no	422
● Es necesario repetir todo el texto	sí/no	423
Signos especiales y letra ñ		**5xx**
¿Dispone el programa de signos especiales y letra ñ?		
● En las leyendas que encabezan los campos de trabajo	sí/no	
● Pueden incluirse en los campos de trabajo	sí/no	
● En la salida por impresora	sí/no	
Impresión general		**6xx**
¿Cómo reacciona el presentador ante nuestras preguntas y objeciones?		61x
● Se contestan con un escueto «no hay problema»	sí/no	611
● Aparentemente no entiende bien las preguntas	sí/no	612
● Evita contestar claramente y no da respuestas concretas	sí/no	613
● Se explica con una jerga técnica que no hay quien entienda	sí/no	614
● Las dudas quedan perfectamente aclaradas	sí/no	615
¿Ha utilizado el presentador alguna de estas excusas?		62x
● Le ha faltado tiempo para prepararse a conciencia	sí/no	
● El empleado responsable no estaba localizable	sí/no	
● Algo falla en el sistema justamente hoy	sí/no	

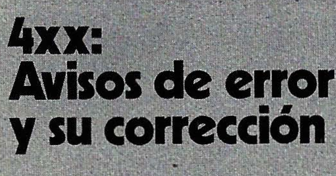
3xx: Ayudas al usuario

31x

Sobre todo las primeras veces que se trabaja con un programa siempre se llega a un punto en el que no se sabe cómo seguir. Consultar cada vez el manual resulta ciertamente incómodo, máxime cuando es muy intrincado.
Muchos programas ofrecen la posibilidad de pedir ayuda mediante una tecla llamada Help. Una vez encontrada la respuesta, el mensaje de ayuda se puede volver a borrar de la pantalla. Otros sistemas mantienen constantemente en pantalla una lista con las ayudas, lo cual es muy práctico para los principiantes, pero a la larga acaba siendo una molestia por el espacio que ocupan.

32x

Las ventanas o campos de trabajo se pueden llamar a pantalla básicamente según dos métodos: por menús o por palabras clave. Los menús ofrecen la ventaja de ser más fáciles de manejar para los principiantes. Pero cuando el programa dispone de un abanico de posibilidades demasiado ramificado la búsqueda acaba siendo bastante tediosa.
Las palabras clave accesibles a través del teclado permiten llamar las ventanas de trabajo directamente. Al principio parece complicado, pero en cuanto se coge práctica resulta más cómodo que trabajar con menús.



4xx: Avisos de error y su corrección

Es imprescindible que el programa sea capaz de distinguir entradas de datos erróneas. La forma de avisar el error y cómo se corrige ya es una cuestión secundaria. Para comprobar cómo y con cuánta celeridad reacciona el programa ante los errores cometeremos algunos intencionadamente durante la demostración.

41x
Lo mínimo que hay que pedirle al sistema es que avise del error con un pitido. Mejor sería si al mismo tiempo apareciera un mensaje indicándolo.

42x
En el trabajo rutinario con el ordenador es muy fácil confundir letras y signos. Este tipo de errores no los puede detectar el programa, pero es importante que disponga de algún método para proceder rápidamente a su corrección sin excesivas complicaciones.

421
La manera más sencilla de corregir errores mecanográficos es escribir directamente sobre ellos las letras o signos correctos sin abandonar el campo de trabajo.

422
Abandonar la ventana o campo de trabajo donde se ha detectado el error para llamar a una subrutina de corrección es embarazoso y requiere tiempo.

423
En ningún caso debemos aceptar programas en los cuales haya que repetir todo el texto de un campo de trabajo en el caso de cometer un error. Aunque parezca increíble esta situación se da en muchos más programas de lo que se pudiera pensar. Y más increíble aún resultan las excusas que son capaces de inventar los programadores para justificar esta grave deficiencia.

5xx: Signos especiales y letra ñ

Para un programador que conoce su profesión en profundidad no es ningún problema incluir en su programa signos y letras especiales como $, £ y la famosa letra ñ. Sin embargo no debemos dejarnos deslumbrar porque únicamente aparezcan en pantalla. En este punto muchos vendedores todavía encuentran problemas.

6xx: Impresión general

611
Esta es la trampa que más suelen emplear los vendedores poco serios. Los más mínimos cambios para adaptar un programa a las necesidades concretas de cada uno cuestan dinero. Los costes sólo se podrán calcular si las exigencias del cliente quedan fijadas por escrito.

612
Cuando el responsable de la demostración parece no comprender bien nuestras dudas, no debemos en ningún modo echarnos la culpa y no preguntar más. Nadie puede esperar de nosotros que sepamos expresarnos en términos informáticos. Como clientes podemos exigir que se nos hable claramente. Algunos vendedores aprovechan nuestra falta de experiencia cuando no quieren o no pueden contestarnos.

613
Cuando esto se repite varias veces podemos retirarnos de la demostración con la conciencia bien tranquila: aquí no obtendremos información.

614
El vendedor que obra así demuestra no haber sido bien entrenado en su profesión. A estas alturas cualquiera sabe que con una charla llena de tecnicismos no se consigue impresionar a ningún cliente.

615
Esto debería sobreentenderse. Antes de entrar en materia debemos asegurarnos siempre de que la empresa elegida esté dispuesta a contestar satisfactoriamente todas nuestras preguntas.

62x
Los vendedores serios no necesitan echar mano de excusas. No toleremos las aquí reseñadas. Si algo no funciona, no es nuestro problema. El vendedor debe preocuparse de que todo vaya bien si quiere que confiemos en él.



A vueltas con los bucles

El bucle FOR-NEXT es una de las más importantes herramientas en programación. Con ella, el ordenador puede realizar operaciones repetitivas a gran velocidad. Pero es necesario conocer todos sus trucos para sacarle el máximo partido posible.

Cuando te enfrentas por primera vez al BASIC todo parece bastante fácil y comprensible. Unicamente las sentencias FOR-NEXT (esto es, las que generan bucles repetitivos) presentan algunas dificultades inesperadas. En efecto, la mayoría de las sentencias BASIC producen un resultado inmediato y bien patente:

PRINT, imprime algo;

GOTO, transfiere el control de programa a otra línea;

DIM, reserva espacio en memoria para guardar variables indexadas.

Tan sólo con FOR no sucede nada aparente. En un principio sirve para asignar un valor a una variable (FOR K = 1 TO 10 –ahora K tiene el valor 1). Pero eso lo podemos hacer de manera más sencilla con una sentencia de asignación (LET K = 1). ¿Dónde reside pues el misterio de la instrucción FOR (al NEXT llegaremos más tarde)?

Muy sencillo: la sentencia FOR únicamente prepara algo. Su verdadero significado quedará evidenciado después. FOR inicia lo que en programación se denomina *bucle*. Esto significa que una parte concreta de un programa –precisamente la situada entre un FOR y un NEXT– se ha de repetir varias veces, generalmente jugando con un parámetro que cambie. Este tipo de herramientas se suelen denominar *estructu-* →

→

ras de control, pues gobiernan el flujo de información de un programa. En BASIC la única estructura de este tipo es la FOR-NEXT, pero otros lenguajes de programación (como PASCAL e incluso algunos dialectos BASIC) también reconocen sentencias del tipo WHILE-WEND o REPEAT-UNTIL.

Un bucle, como habíamos visto, empieza asignando un valor inicial a una variable, generalmente llamada contador. Para este tipo de variables se suelen utilizar las letras I, J, K, L, M, N, pero ello no es razón para utilizar las que más nos gusten. En la instrucción FOR K = 1 TO 10, la variable K adquiere en un principio el valor 1. A partir de aquí, el BASIC ejecutará todas las instrucciones que encuentre desde la sentencia FOR hasta que encuentre su correspondiente instrucción NEXT. Al llegar a este punto, el contador K se incrementa y todo el proceso se vuelve a repetir a partir del FOR. Veamos un ejemplo de un bucle sencillo:

```
10 FOR X=1 TO 20
20 PRINT X;X*X
30 NEXT
```

¿Qué es lo que hace este miniprograma? Imprime los números del 1 al 20 y junto a ellos sus correspondientes cuadrados. ¿Pero es correcta la línea 30? ¿No habría que poner NETX X? Esto depende del modelo de ordenador. Y suponiendo que no fuera necesario, ¿cómo sabe el BASIC qué variable tiene que incrementar cuando encuentra un NEXT?

Para responder a esto hace falta saber cómo están organizados internamente los bucles. El lenguaje BASIC emplea para los contadores una pila de almacenamiento. Esta pila es del tipo LIFO (*last in first out*), esto es, lo último que entra es lo primero que sale. De esta manera, cuando el BASIC encuentra una sentencia FOR, automáticamente almacena en la pila su correspondiente contador. Al encontrar un NEXT, saca el contador de la pila, lo incrementa y lo vuelve a guardar (hasta que finalice el bucle). Si en la línea 30 hubiéramos escrito NEXT Y, obtendríamos un error, ya que la variable Y no había sido declarada como contador en la sentencia FOR.

No declarar el nombre del contador al final del bucle ahorra tiempo, pero el programa resulta menos legible.

Si escribimos simplemente NEXT, el BASIC sobreentiende que ha de incrementar el último contador introducido en la pila (el primero que sale). Sin embargo, si escribimos NEXT X, tiene que buscar primero la variable X para poder incrementarla, y esto requiere algo de tiempo. Prueba a teclear el siguiente programa:

```
10 FOR K=1 TO 10000:NEXT K
```

Cronometra el tiempo que tarda el programa en ejecutarse. Ahora borra el nombre de la variable; el programa quedará así:

```
10 FOR K=1 TO 10000:NEXT
```

Vuelve a cronometrar y comprobarás que el tiempo de ejecución se ha reducido sensiblemente.

Entonces, ¿para qué hemos de mencionar el nombre de la variable? En el primer lenguaje de alto nivel, el FORTRAN, sólo existía la sentencia CONTINUE, que significaba: incrementa el valor del contador actualmente activo. El nombre del contador no se podía mencionar. Nombrar la variable tiene dos razones: en primer lugar, el programa resulta mucho más claro y legible para un lector ocasional (sobre todo cuando hay varios bucles anidados). Y en segundo lugar, esto hace posible salir de un bucle interno sin incurrir en error.

Salir de un bucle antes de terminarlo puede ser peligroso, ya que la pila de contadores no es vaciada en el orden correcto y puede llegar a desbordarse. Sin embargo, en algunos casos resulta imprescindible salir de un bucle sin haberlo concluido, para lo cual deberemos especificar el nombre de los contadores. El caso contrario, entrar en un bucle desde otro lugar del programa, siempre supone un gran riesgo que suele terminar en error, por lo que es totalmente desaconsejable hacerlo. Un bucle es un bloque de instrucciones que procuraremos sea lo más compacto posible. Ello significa que todo lo que haya de repetirse en el bucle esté situado entre el FOR y el NEXT. El bucle, siempre que sea posible, debe empezar con su FOR (no entrar alegremente con un GOTO) y debe terminar con su NEXT (no salir con GOTO).

Para que el tema no resulte tan árido, tecleemos el siguiente programa para dibujar en pantalla una curva senoidal:

```
10 PI=3.14159:CLS
20 FOR X=0 TO 2 * PI STEP 0.3
30 PRINT TAB(20+15 * SIN(X));« * »
40 NEXT
```

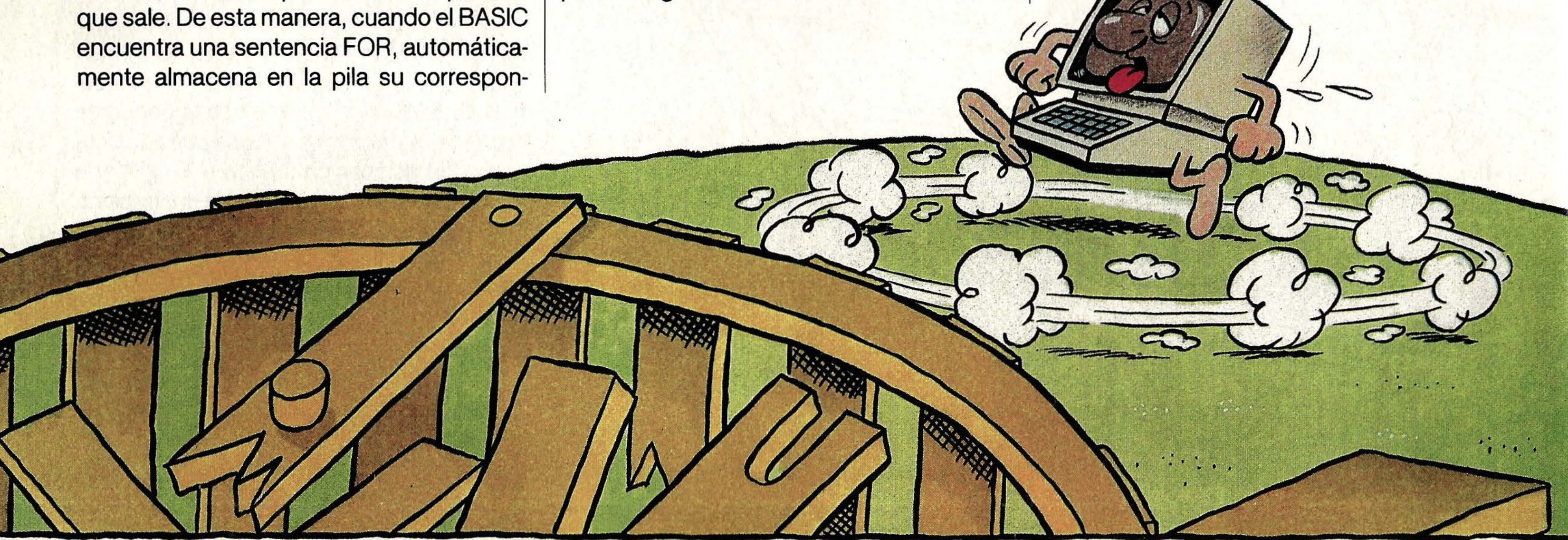
En la línea 20 se fija el incremento del contador en 0.3 mediante STEP. Tras la primera vuelta, X tendrá el valor 0.3, en la siguiente 0.6 y así sucesivamente hasta alcanzar o sobrepasar el valor 2 * PI.

¿Cuál es el valor del contador al terminar el bucle? Compruébalo tú mismo con este miniprograma que imprime el valor del contador al salir del bucle:

```
10 FOR K=1 TO 10:NEXT:PRINT K
```

A primera vista sería de esperar que el último valor fuera 10, pero ya vemos que no es así, ya que al encontrar el último NEXT la variable se vuelve a incrementar. Por ello es necesario tener cuidado al utilizar un contador nada más salir de un bucle.

¿Qué aplicaciones prácticas tienen los



bucles? Las posibilidades son tantas que no tendría sentido hacer una lista completa, pero vamos a poner algunos ejemplos:

– Impresión repetitiva: por ejemplo, subrayar 40 caracteres;

```
FOR I=1 TO 40:PRINT«–»;
:NEXT :PRINT
```

– Iteraciones: cálculos matemáticos repetitivos con parámetros variables (por ejemplo, el contador).

– Contar: en nuestro programa ejemplo del reloj, el ordenador no hace más que eso: contar. Esto puede ser útil para crear pausas en aquellos ordenadores que no posean una instrucción específica para ello.

– Lectura de datos en listas o matrices.

Quedémonos en este último caso. Es frecuente tener que leer datos de una línea DATA mediante instrucciones READ e ir metiéndolos en una matriz. Si quisieramos leer los días de la semana y asignarlos a la lista T$, el programa tendría el siguiente aspecto:

```
10 FOR K=1 TO 7:READ T$(K):NEXT
20 DATA «LUNES»,«MARTES»,«MIERCOLES»,...
```

Cuando trabajamos con bucles anidados el interior siempre tiene prioridad de ejecución sobre el exterior.

Hasta aquí la lectura de datos resulta bastante fácil. Pero si queremos asignar datos a una variable bidimensional (matriz), la cosa se complica un poco más. Para no hacerlo demasiado difícil, vamos a leer esta sencilla matriz:

$$M=\begin{pmatrix}1 & 2 & 3 & 4\\5 & 6 & 7 & 8\\9 & 10 & 11 & 12\end{pmatrix}$$

M (1,1) tendrá el valor 1, M (1,3) el valor 3, y M (3,1), el valor 9. El primer número entre paréntesis hace referencia a la fila y el segundo a la columna. Para asignar estos valores a la matriz M necesitamos dos bucles anidados. Esto significa que habrán de estar uno dentro de otro y NUNCA podrán solaparse. Con dos bucles anidados se ejecuta primero el interno y luego el externo.

Esto se debe a la estructura de la pila de contadores: lo último que entra es lo primero que sale. Seguramente habrás experimentado algo parecido viajando en Metro en hora punta. El que se monta el último tiene que bajarse en la siguiente estación, aunque no lo quiera, para dejar salir a los demás. Para ver más claro el doble bucle que vamos a crear, daremos a los contadores un nombre adecuado. La variable F contará las filas (de arriba a abajo) y la variable C las columnas (de izquierda a derecha). Como queremos que el ordenador lea los datos en el mismo orden en que los leeríamos nosotros, o sea de izquierda a derecha, será la variable C la que más de prisa se incremente (bucle interno):

```
10 DIM M(3,4)
20 PRINT «F C M»:PRINT
30 FOR F=1 TO 3
40 FOR C=1 TO 4
50 READ M(F,C)
60 PRINT F; C,M(F,C)
70 NEXT C:PRINT
80 NEXT F
90 DATA 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
```

Las líneas 20 y 60 tienen como única misión mostrarnos los valores de la tabla para poder comprobar nosotros mismos cómo se va creando. Podemos ver cómo la variable del bucle interno (C) se incrementa mucho más rápidamente que la del bucle externo (F), y que cada vez que lo hace esta última, la del bucle interno vuelve a empezar desde 1, como si de un reloj se tratara.

BUCLES CONDICIONALES

Además de los bucles FOR-NEXT existen otros tipos de estructuras de control, utilizadas por algunos lenguajes de alto nivel como PASCAL y también incorporadas en algunos dialectos BASIC.

Estos bucles suelen usarse cuando no se sabe cuántas iteraciones han de realizarse. Evidentemente, si no sabemos esto, tendrá que existir alguna condición para salir del bucle. Se podrían llamar, por tanto, bucles condicionales. Se conocen dos tipos de estos bucles, cuyas sintaxis pasamos a explicar:

```
WHILE-WEND:
  WHILE (CONDICION)
  BLOQUE
  WEND
```

El bloque se repetirá mientras (WHILE) la condición sea cierta. Para que el bloque se ejecute al menos una vez, la condición ha de cumplirse al entrar en el bucle.

```
REPEAT-UNTIL:
  REPEAT
  BLOQUE
  UNTIL (CONDICION)
```

El bloque se repetirá hasta (UNTIL) que la condición sea cierta. Aunque la condición se cumpla en un principio el bloque se ejecutará al menos una vez.

(CONDICION) es cualquier tipo de expresión booleana (cierto-falso). En este tipo de bucles es imprescindible que dentro del bloque la condición cambie, pues de lo contrario podríamos quedar colgados.

Cuatro bucles bastan y sobran para convertir nuestro ordenador en un reloj digital con ajuste de velocidad.

Hablando de relojes, vamos a intentar construir uno valiéndonos de las herramientas que estamos aprendiendo a manejar. Hacer un reloj digital y presentarlo en pantalla es la cosa más fácil del mundo, y nos muestra perfectamente el mecanismo de los bucles anidados. El bucle situado más al interior (el más rápido) es el correspondiente a los segundos, después viene el bucle de los minutos y por último, el más externo, el de las horas. Los límites de los bucles quedan bien delimitados: 0-59 para los segundos y minutos y 0-23 para las horas.

```
5 CLS:REM limpiar pantalla
10 FOR H=0 TO 23
20 FOR M=0 TO 59
25 CLS
30 FOR S=0 TO 59
40 HOME:REM cursor
   arriba a la izquierda
50 PRINT TAB(10); H;«:»;M;«:»;S
60 FOR W=1 TO 500:NEXT
70 NEXT S
80 NEXT M
90 NEXT H
```

Quizás el reloj adelante o atrase. Para adaptar la velocidad está la línea 60, que no es más que un bucle de espera como los que antes habíamos comentado. Cambia tú mismo el valor 500 por otros hasta que el reloj funcione a la velocidad adecuada.

Una última cuestión: ¿qué se podría hacer si no existieran los bucles? Tomemos el siguiente programa:

```
10 FOR K=1 TO 10
20 PRINT K
30 NEXT
```

Su apariencia sin bulces sería esta:

```
10 K=1
20 PRINT K
30 K=K+1
40 IF K<= 10 THEN GOTO 20
```

No encierran más misterio los bucles: mediante esta estructura de control, cada vez que incrementamos el contador tenemos que comprobar (línea 40) que no supere el valor del bucle. El único inconveniente es que este sistema resulta mucho más lento que el control de bucles mediante la pila de contadores.

Averigua cuál pue

La utilización de un lenguaje de programación u otro no sólo depende del trabajo a realizar, sino sobre todo de la personalidad del programador. ¿Perteneces al tipo BASIC o al tipo PASCAL? ¿Quizás te vaya mejor con LOGO o con FORTH? Este artículo te lo aclarará.



Así imagina nuestro ilustrador los cuatro comodines que corresponden a los tipos básicos de personalidad en referencia a los lenguajes de programación: el joyero, el artista, el mecánico y el administrador. ¿Con cuál de todos ellos te identificas?

Mucho se ha escrito sobre las diferencias entre los distintos lenguajes de programación. En esta ocasión preferimos hacer lo contrario: describir en qué se parecen.

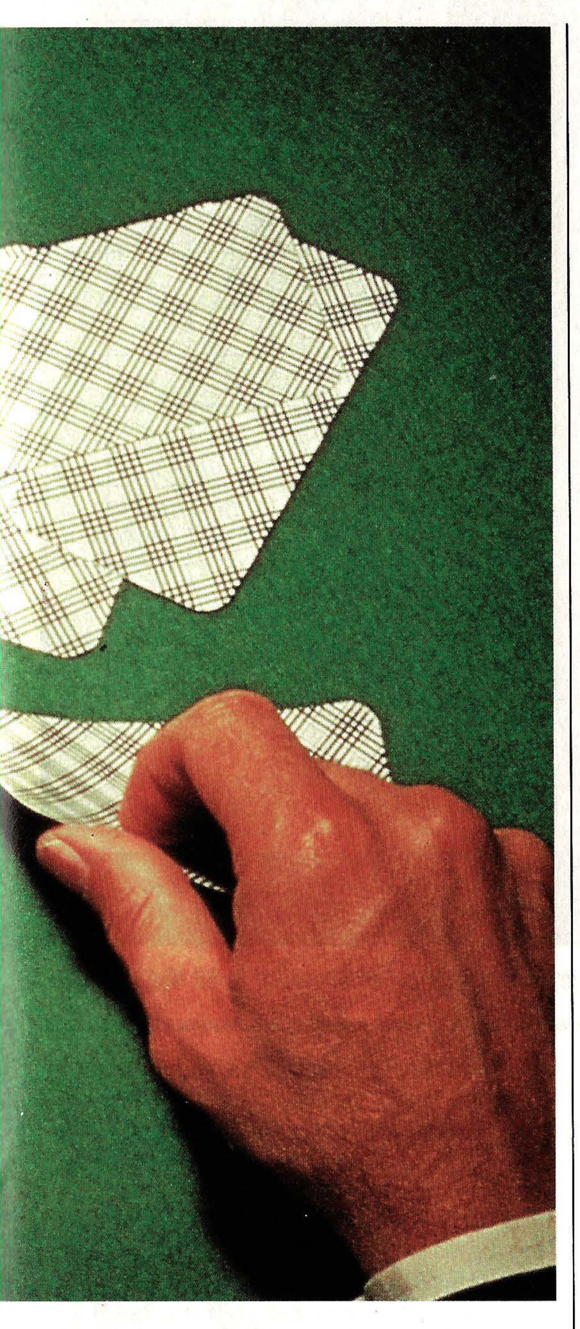
En principio, un algoritmo cual sea puede escribirse en cualquier lenguaje. Con el candoroso BASIC se pueden manejar complicadas estructuras como las del PASCAL; con el estricto PASCAL es posible hacer bailar por la pantalla a la típica tortuga del LOGO; y con el LOGO manipular listas y pilas como en FORTH.

¿Cómo es esto posible? Ya en 1936 el investigador inglés Turing demostró que cualquier máquina programable, como un ordenador, es en principio capaz de realizar todo lo que haga otra (aunque en algunos casos su programación sea más complicada). Si prefieres una explicación más práctica: todos los programas escritos en lenguajes de alto nivel, por diferentes que parezcan, necesitan ser traducidos a código máquina para poder ejectuarse; en última instancia todos trabajan con las mismas operaciones elementales.

Entonces, ¿a qué se deben las interminables discusiones acerca de cuál lenguaje –por sí mismo o para determinadas aplicaciones– es el mejor? Los factores decisivos son dos: el esfuerzo humano necesario para definir y codificar determinados procesos y el tiempo que necesita el ordenador para ejecutarlos.

Y así llegamos al quid de la cuestión. Para que todo vaya bien, el lenguaje elegido tiene que estar adaptado a tu ordenador, pero sobre todo se tiene que adaptar a ti, a tu carácter. Pero en lugar de partir de estas premisas, demasiado a menudo se intenta calificar un lenguaje en particular como el mejor de todos, sin tener en cuenta que las personas y sus capacidades presentan muchas más diferencias que los distintos tipos de ordenadores.

de ser tu comodín



Nuestro test pretende ayudarte a encontrar el lenguaje que mejor se adapte no sólo a tus necesidades materiales, sino también a tu personalidad. Por lo tanto no te sorprendas si algunas cuestiones no tienen aparentemente ninguna relación con la programación, pues también influye tu forma de ser en la vida cotidiana.

Estadísticamente se podría pensar que el BASIC es un lenguaje para todo el mundo, ya que lo dominan mayor número de programadores. Pero tan incorrecto es hablar del BASIC, como lo es hablar del idioma español: así como hay diferencias entre el bable, el castellano de La Mancha o el andaluz, también existen incontables dialectos BASIC, en algunos casos incluso con posibilidades totalmente distintas. Por ejemplo, en el Darmouth College, donde nació el *Beginners All-purpose Symbolic Instructions Code* (código simbólico de instrucciones multipropósito para principiantes), utilizan hoy una variante del BASIC que abarca particularidades del PASCAL e incluso del ADA.

Ya no se puede afirmar que el BASIC sea un lenguaje *primitivo*. Igualmente infundado es el rumor de que sea *sencillo*. Por ejemplo, para almacenar simplemente el nombre, dirección y teléfono de tus amistades, tienes que definir un complicado laberinto de *arrays* (matrices), en el que sólo puedes tener claro qué pertenece a quién mediante una numeración adicional.

Lo que se suele achacar al BASIC es que produce programas muy lentos, pero en muchos casos esto es irrelevante, sobre todo cuando hay muchas entradas y salidas (muchos datos que teclear e imprimir) y en comparación pocos cálculos que procesar. Aparte de que con ayuda de un *compilador* se pueden traducir programas completos en BASIC al veloz código máquina, en muchas ocasiones basta con acelerar algunos fragmentos críticos del programa (mediante trucos o incluyendo rutinas en *ensamblador*) dejando el resto en el BASIC original.

Si esto te basta, te sentirás a gusto programando en BASIC, a pesar de que la claridad y el orden suelen dejar mucho que desear, y tanto más cuanto más ambiciosos sean los planes que quieras (o debas) realizar. Pero si tienes la sensación de estar clavando clavos con tenazas, de no disponer de la herramienta adecuada, deberías considerar otros lenguajes de programación.

En cierta ocasión el investigador en inteligencia artificial Marvin Minsky (que escribe la mayoría de sus programas en LISP) calificó al PASCAL como una *camisa de fuerza voluntaria*. A ello le contestó Dyjkstra, un famoso científico y programador firme partidario del PASCAL, que el LISP es *la manera más inteligente de perder el tiempo con un ordenador.*

En realidad la diferencia entre estos lenguajes la podríamos comparar con el primer bosquejo genial de una nueva máquina y los detallados planos de fabricación, según los cuales se construye finalmente la máquina.

Los programas PASCAL corresponderían a estos planos de fabricación, descompuestos según unas normas estrictas en todas sus *piezas,* perfectos hasta el más mínimo detalle y tan claros que cualquier especialista puede interpretarlos.

Es preciso tener presente que cualquier lenguaje es válido para resolver el problema que sea, pues los cálculos elementales que ha de realizar el procesador son comunes a todos ellos. La única diferencia es la forma de construir los algoritmos.

La única pega es pasar a limpio los bosquejos previos, tarea que muchos consideran demasiado aburrida. Sin embargo, a los fanáticos del PASCAL les parece fascinante poder definir (casi) todo, por complicados que sean los conceptos de programación a aplicar (nuevos tipos de datos, su combinación en *records* o en cualquier estructura compleja de datos, procedimientos para cada tarea en particular, variables dinámicas que crecen y se encogen dependiendo de las necesidades del programa, etcétera), para luego ir forman- →

Resuelve el test y descubr

Bloque de preguntas 1:

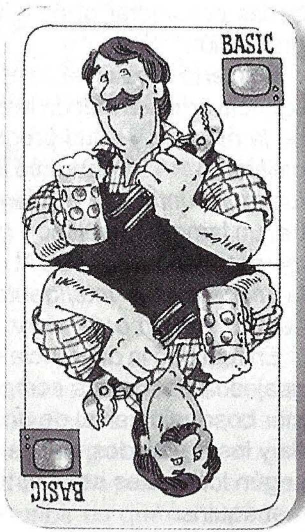
En este bloque sólo puedes escoger una respuesta por cada una de las cinco preguntas.

Tema	¿Cuál es tu caso?	BASIC	PASCAL	FORTH	LOGO	X
¿Con qué frecuencia escribes programas?	De vez en cuando	4	1	2	5	
	Bastante a menudo	4	3	3	4	
	Intensivamente	3	5	5	3	
A la hora de tomar decisiones	Soy muy resuelto	4	1	3	4	
	Compruebo todas las alternativas	3	5	4	4	
	Hago caso de mis sentimientos	3	1	2	5	
Cuando voy a una fiesta	Soy más bien retraído	3	5	4	4	
	Soy bastante abierto	3	1	2	5	
	A veces doy la nota	4	1	3	4	
La mejor época de la vida es	La madurez, con la experiencia que dan los años	3	5	4	4	
	La juventud, con la impulsividad que le es propia	4	1	3	4	
	La infancia, con su naturalidad y seguridad	3	1	2	5	
¿Eres ordenado en tu casa?	Guardo cada cosa en su sitio	3	5	4	4	
	Periódicamente tengo que hacer zafarrancho de limpieza	4	1	3	4	
	Tengo todo revuelto, pero siempre encuentro lo que busco	3	1	2	5	
Suma bajo cada columna los puntos que correspondan a tus respuestas						

Cuanta mayor puntuación obtenga un lenguaje, más apropiado será para ti. Si en dos o más

do bloques cada vez más grandes, como en un juego de construcciones.

Naturalmente también hay muchos otros programadores que muestran especial aversión por este lenguaje, en parte por la estricta disciplina que exige en contrapartida a sus ventajas, pero también porque les obliga a trabajar ya sólo con ese lenguaje y no con el propio ordenador, del que se abstrae demasiado. Estos últimos descubrieron un buen día el FORTH...



Individuo tipo BASIC: afectuoso, práctico, servicial con todos, no hay problema que le achante.

Es cierto que podemos dar instrucciones al microprocesador directamente, pero éste las necesita para cada paso de proceso (algo así como cuando nos enseñaron a escribir, explicando cómo se *dibuja* cada letra). Escribir programas enteros en lenguaje *ensamblador* sería como dictar cartas describiendo la forma de cada letra: sería de desear que nuestra secretaria por lo menos conociera las letras, si no las palabras completas.

Este es precisamente el concepto fundamental del lenguaje FORTH: como si se tratara de letras, determinadas operaciones básicas, principalmente mover o alterar cifras y caracteres *amontonados* en una pila, ya están definidas. A partir de ellas se pueden formar *palabras*, como combinación de varias operaciones, para conseguir un efecto determinado. Una vez definidas, basta con llamarlas por su nombre cada vez que se necesiten: el ordenador las ha aprendido. En la siguiente etapa se forman *frases* que ejecutan operaciones más complejas, que también pueden ser llamadas mediante un título: una palabra FORTH. Al final, el programa completo consta de una única instrucción bajo la que se esconden todos los pasos anteriores (de igual manera que el título *Hamlet* evoca la obra de teatro completa).

De alguna manera, el programador, en lugar de utilizar instrucciones predefinidas, se construye paso a paso su propio *lenguaje*. Para algunos esta libertad resulta ideal; para otros, un embrollo. Afortunadamente en FORTH, ASSEMBLER o C –como en BASIC– se puede comprobar, antes de utilizarla, si la palabra-rutina funciona bien.

No es de extrañar que muchos programadores, cuando le encuentran el gustillo al FORTH, se entusiasmen hasta el fanatismo con *su* lenguaje: mientras que las pobres víctimas del BASIC y del PASCAL tienen que atenerse a unas rígidas reglas del juego, el FORTHista inventa su propio reglamento (y accede a los datos del diskette con tanta libertad como si estuvieran en memoria). Sin embargo, desde fuera, este lenguaje puede parecer un auténtico



Individuo tipo PASCAL: intelectual, buen administrador, ordenado. Guarda cada cosa en el sitio que corresponde.

...e qué lenguaje te va mejor

Bloque de preguntas 2:

Las preguntas de este segundo bloque admiten respuestas múltiples.

Tema	¿Cuál es tu caso?	BASIC	PASCAL	FORTH	LOGO	X
¿Para qué quieres programar?	Para solucionar determinados problemas	4	2	3	3	
	Para construir grandes sistemas	2	5	4	1	
	Para probar y experimentar	3	2	3	5	
Mis programas contienen	Cálculos complicados	4	5	3	2	
	Grandes cantidades de datos	3	4	2	1	
	Conceptos interrelacionados	2	4	3	5	
Lo que yo necesito son	Programas muy rápidos	2	5	4	1	
	Programas que ocupen poca memoria	3	4	5	1	
	Programas que aprovechen las características especiales de mi ordenador	4	2	5	2	
En mis programas prefiero	Ver lo que pasa en el ordenador durante su ejecución	3	2	4	2	
	Concebirlo todo con independencia del ordenador	2	4	3	3	
El ordenador es para mí	Una máquina esclava	3	4	3	2	
	Una herramienta	3	4	5	4	
	Un compañero	2	1	3	5	
Suma de puntos correspondientes a cada respuesta						
Puntuación alcanzada en el primer bloque de preguntas						
Suma total de puntos						

lenguajes te salen aproximadamente los mismos puntos, significará que te van igual de bien.

galimatías esotérico. ¿No se podría alcanzar un nivel de libertad similar por otros caminos menos enrevesados? ¿Tal vez con el lenguaje LOGO?

Mientras los entusiastas del PASCAL califican el BASIC como un lenguaje para exaltados, éstos -los que prefieren programar en BASIC- también tienen su cabeza de turco: desprecian el LOGO por considerarlo demasiado infantil. Pero Seymour Papert, inventor de este lenguaje, opina al respecto: «Si el LOGO fuera solamente un lenguaje para niños, ni siquiera para éstos sería bueno. Lo interesante precisamente es que a los cinco años se pueden hacer cosas curiosas... y a los veinticinco también.»

La razón de ello es que el LOGO -al igual que su padre, el LISP- maneja un concepto versátil hasta el infinito: la *lista*. Todo aquel que haya confeccionado alguna vez una lista sabe lo que es: una relación de elementos en la que cada uno tiene al menos uno que le precede o uno que le sigue. Y las listas pueden contener cualquier cosa que nos interese, como números, palabras, instrucciones, o también sublistas, con ramificaciones hasta el más alto nivel de complejidad. Con un programa LOGO por fin podemos agrupar todos los datos sobre Pablo en una misma lista, titularla PABLO y obtener de nuevo esos datos tecleando el título asignado. A su vez, la lista PABLO podría incluirse en otra titulada AMIGOS y guardar sus datos aparte en una sublista llamada DATOS.



Individuo tipo FORTH: maestro joyero, muy meticuloso. Construye herramientas que sólo él sabe utilizar.



Individuo tipo LOGO: Usa el ordenador como el músico la guitarra, o sea, para desarrollar su creatividad.

Un programa LOGO no es otra cosa que una lista de instrucciones. Algunas de ellas hacen bailar la llamada *tortuga* trazando líneas de colores por la pantalla. Otras se dedican al manejo de ficheros, a operaciones aritméticas, etcétera. A cada lista de varias instrucciones se le asigna un nombre que las representa a todas juntas. E incluso se puede incluir en la lista su propio nombre, de manera que sus instrucciones se vuelven a activar (recursivamente) a sí mismas.

Como en el lenguaje FORTH, también en LOGO el programador construye su propio lenguaje, definiendo siempre nuevas palabras o listas de instrucciones, desde el nivel más simple, que hasta un niño lo podría comprender, hasta el más refinado, comparables a los procedimientos del PASCAL. ¿Por qué entonces no utiliza todo el mundo LOGO? La razón reside en que el procesado automático de listas requiere mucho más espacio de memoria y tiempo de cálculo que otros lenguajes.

Si eso no te molesta, deberías experimentar alguna vez con LOGO. Si hay un lenguaje que puede ofrecer algo a todo el mundo es éste: sacará provecho de él desde el más sutil investigador, hasta el que aún no se atreve demasiado a enfrentarse con el ordenador. ◎

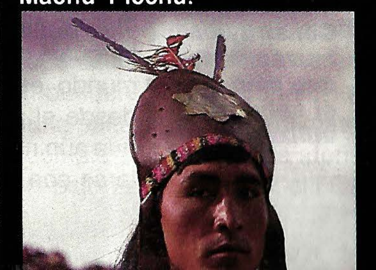
En el Océano Indico están las islas Seychelles, uno de los últimos paraísos totalmente vírgenes del mundo.

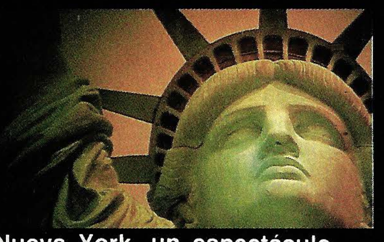
Las mejores imágenes del m

La vuelta al mundo en fotos. Imágenes asombrosas que sólo GEO puede ofrecer. Ya llega a España, por fin, la óptica GEO. Son fotos únicas, escalofriantes, apasionantes; a veces, con la rudeza de la propia vida, pero siempre bellísimas y fascinantes.

Las mejores imágenes del mundo las captan los mejores fotógrafos del mundo. Los de GEO. Desde hace diez años, GEO hace soñar, viajar, conmoverse y maravillarse a más de 500.000 personas que la compran en Alemania todos

Machu Picchu.





Nueva York, un espectáculo.

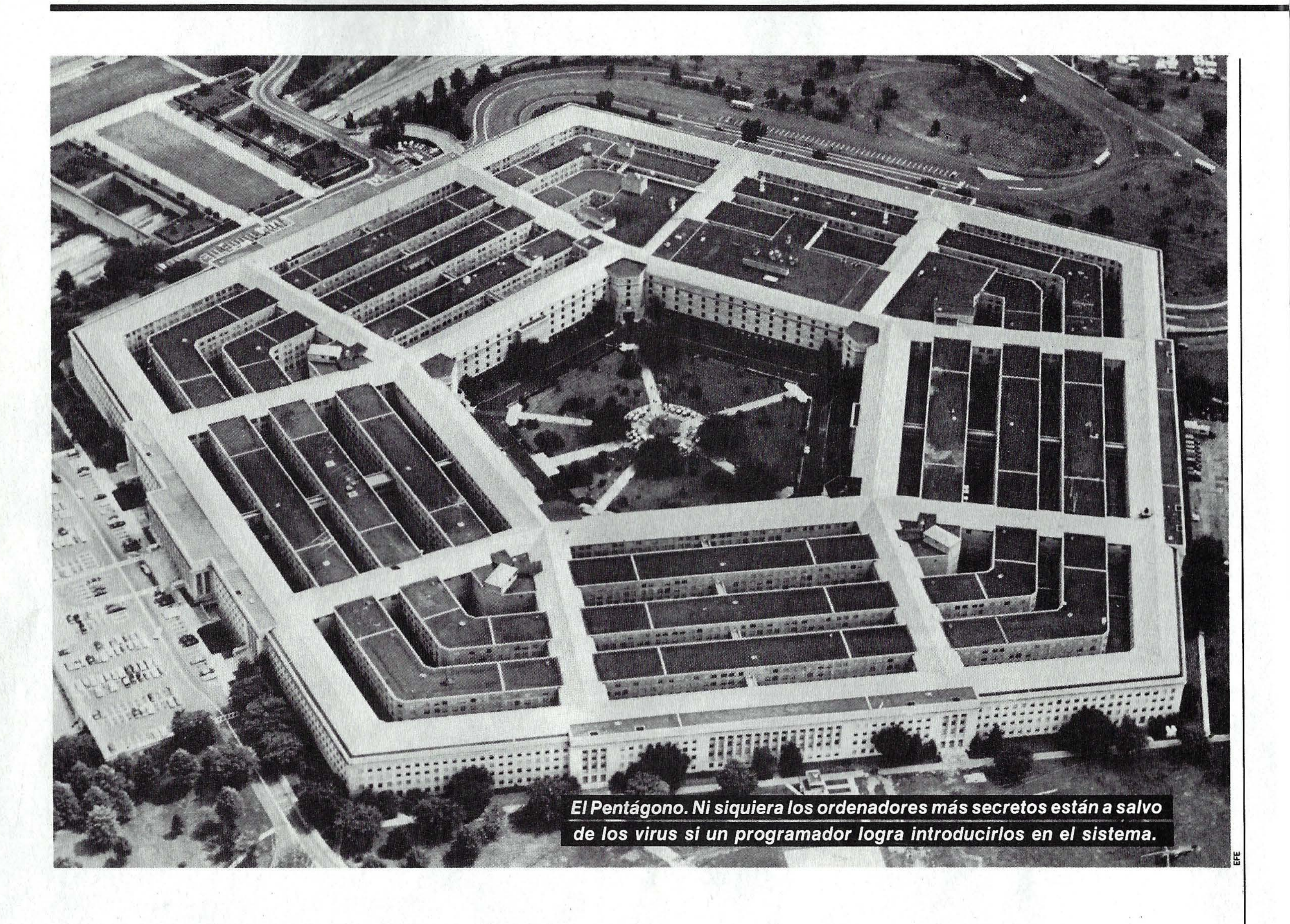
los meses. La versión francesa vende más de 400.000 ejemplares.

Ahora, GEO ya se edita en España, y en español.

Para este verano, GEO ha seleccionado en un EXTRA VIAJES lugares encantadores. Las alturas majestuosas del Machu Picchu y la placidez de las islas Seychelles; el misterio del desierto y el esplendor de Manhattan o Madrid. Escritores como Luis Pancorbo, Alberto Oliveras, Joaquín Merino o Ignacio Carrión le contarán lo que es GEO.



Guerreros beréberes del Sahara: los amos del desierto.
India.
Madrid.
GEO
Monográfico
Número 1
400 Ptas.
Las mejores imágenes del mundo
ENIGMAS
La India
CULTURA
Machu Picchu
PARAISO
Seychelles
COSTUMBRES
Madrid
CIUDAD
Nueva York
FOTOSAFARI
Kenya
ESPECIAL
VIAJES
RECOMENDADA POR
muy
INTERESANTE
nundo
GEO
DESDE EL
15 DE JUNIO EN
SU QUIOSCO


El Pentágono. Ni siquiera los ordenadores más secretos están a salvo de los virus si un programador logra introducirlos en el sistema.

EFE

La nueva epidemia

Nadie sabe cuando empezará su acción devastadora. Son diminutos, silenciosos, traicioneros. De pronto y sin previo aviso el programa infectado se vuelve loco. Los datos se pierden. ¿Hasta qué punto hay que tomarlos en serio? ¿Existe algún antídoto efectivo contra ellos? Este artículo ofrece algunas claves.

Misteriosos acontecimientos alarmaron hace poco no sólo a los propios afectados, sino también a la opinión pública:

– Richard Streeter, propietario de un IBM AT, andaba rebuscando en un *mailbox* de New Jersey (EE.UU.) por si había algo interesante. Descubrió un programa gráfico que se ofrecía gratuitamente. Al cargar el programa en su sistema y ejecutarlo, en lugar de aparecer ningún tipo de gráficos, desaparecieron casi mil de sus programas y ficheros personales. Un virus informático destruyó todos sus programas.

– El informático norteamericano Fred Cohen quiso demostrar la vulnerabilidad de los modernos sistemas de ordenadores frente a actos de sabotaje mediante virus. La experiencia, sobre un VAX 11/750, tuvo un éxito tan rotundo que a Cohen no se le permitió continuar sus investigaciones en este sentido, a pesar de que lo que pretendía era llamar la atención sobre los puntos débiles de los ordenadores.

– El 1 de abril de 1989 el ordenador central del Departamento de Defensa de los Estados Unidos detectaba un ataque enemigo. Los programas que debían activarse con la señal de alarma fallaron. Un virus informático contaminó el software.

Naturalmente este último caso es ficticio, aunque quién sabe si algún día se convertirá en terrible realidad. ¿Qué virus son éstos que, como una enferme-

dad infecciosa, se arrastran por el interior de los ordenadores destruyendo su vida interna? ¿Acaso es adecuado el nombre que se les ha dado? Efectivamente, la expresión les viene como anillo al dedo: los virus informáticos se comportan realmente de forma tan fatídica como los biológicos. Es más, se parecen a las peores especies de virus conocidos, los *retro-virus* y los *slow-virus*. Estos son responsables de enfermedades tan graves como el SIDA y (supuestamente) el cáncer.

Los virus informáticos son pequeños programas que, una vez introducidos en el ordenador, se *insertan* a sí mismos en otros programas mayores, donde se reproducen, llenando el programa o determinadas zonas de la memoria con sus propias copias hasta destruir el *programa-anfitrión*.

Pero aún puede ser peor. Así como los *slow-virus* se esconden durante años e incluso décadas en el cuerpo humano para después despertar repentinamente y reproducirse desenfrenadamente, los virus informáticos pueden actuar como una especie de bomba de relojería. Durante semanas o meses esperan dormidos, hasta que en un momento dado comienzan a cumplir su maléfica misión.

Si ya es bastante difícil detectar un virus en un programa, combatirlo es prácticamente imposible. Con un poco de suerte se les puede detectar por el hecho de que se copian a sí mismos. Pero incluso para el programador más avezado esta pista delatadora puede pasar desapercibida.

Existe otra característica común a los virus informáticos y a los virus biológicos: son minúsculos. Los primeros programas-virus de Cohen constaban de cinco líneas en código ensamblador *(assembler)*, unas doscientas líneas de FORTRAN y casi cincuenta líneas de comandos del sistema operativo. Las más importantes son las instrucciones en código máquina, pues el virus actúa en regiones muy profundas, al igual que los virus biológicos se activan a nivel celular, o incluso más profundo, a nivel genético. La infección vírica se extiende además a gran velocidad. En el experimento de Cohen todos los ficheros disponibles quedaron contaminados a los pocos minutos.

Como resultado de las investigaciones, experimentos y experiencias de casos verídicos se obtienen las siguientes conclusiones:

- Es fácil desarrollar un virus sin demasiado esfuerzo.
- No es necesario conocer a fondo el sistema operativo para inocularlo.
- No dejan huellas delatadoras.
- Es muy difícil detectarlos y casi imposible combatirlos.
- Se extienden muy rápidamente por el sistema.
- Se pueden contagiar a otros ordenadores a través de copias de diskettes o por la línea telefónica, vía Modem.

¿Qué se puede hacer contra los virus informáticos? Ya que es tan difícil combatirlos, ¿se puede por lo menos prevenir su acción? Cuando se trata de sistemas de ordenadores especialmente críticos –por ejemplo en la defensa nacional– la protección más eficaz consiste en conseguir el mejor blindaje posible. Los centros de cálculo se aíslan electrónicamente. Los cables de comunicación con los periféricos y otros ordenadores van encerrados en tubos llenos de gas. Si alguien intenta manipular los cables, sale el gas y la caída de presión da la alarma al servicio de vigilancia. El ordenador reconocido como contaminado se aísla de los demás, se le pone en cuarentena.

Pero en el fondo todas estas medidas, y muchas más que se puedan tomar, sirven de poco. Los virus informáticos no flotan en el aire como los de la gripe. Han sido ideados por mentes inteligentes y pueden aparecer por donde menos se les espera.

Si quieres hacerte una idea sobre cómo actúan los virus informáticos infiltrados en el ordenador, estudia atentamente el programa y su comentario.

VIRUS EN EL COMMODORE 64

Este programa simula la infección y contaminación del ordenador por un virus informático. El virus se copia en la memoria principal o de trabajo, para ir rellenando rápidamente los registros con copias de sí mismo hasta finalmente destruir el programa-anfitrión por completo.

El programa BASIC no hace más que cargar una rutina en código máquina; el virus propiamente dicho se encuentra entre las posiciones 49152 y 49259 de la memoria. Una vez activo el virus, empieza una carrera contra reloj. Si quieres pararlo, tienes que acceder al vector de interrupciones (IFR = Interrupt Flag Register) que se encuentra en las direcciones 788 y 789. Con la sentencia PRINT PEEK (788) + 256 × PEEK (789) obtendrás, con un poco de suerte, la posición inicial en la que se está copiando el virus. Pero el IFR puede cambiarse en el momento en que se calcula e imprime el resultado de la función. En este caso tienes que intentarlo de nuevo. Mientras tanto, el virus va ganando terreno.

Para detener su avance, puedes teclear las instrucciones POKE 788,49:POKE 789,234, con las que reestableces los valores originales de estas direcciones. Pero con ello no has destruido el virus, tan sólo impides su reproducción. Ahora puedes buscar al alocado intruso recorriendo con la función PEEK todas las direcciones de memoria desde la 0 a la 32768 en busca de la secuencia de números de las líneas DATA.

```
1 REM PROGRAMA PARA ACTIVAR
2 REM UN VIRUS INFORMATICO
3 GOSUB 6000
100 FOR S=49152 TO 49259: READ V
110 IF V>255 THEN S=S-1:GOTO 130
120 POKE S,V
130 NEXT
1000 ZA=INT(RND(TI)*600)
2000 POKE 50002,(ZA AND 255)
2010 POKE 50003,(INT(ZA/256))
2020 POKE 50000,0
2030 POKE 50001,0
2500 FOR A=1 TO (100*INT(RND(TI)))
2510 X=RND(1):NEXT
2700 POKE 3,0:POKE 4,192
2800 PRINT "AHORA PUEDES ACTIVAR EL VIRUS CON"
2810 PRINT "'POKE 788,0:POKE 789,192'"
3000 NEW
5000 DATA 120,173,80,195,205,82,195,240,6,32,89,
     192,76,49,234,173,81,195,2417
5100 DATA 205,83,195,240,6,32,89,192,76,49,234,
     120,169,0,141,80,195,141,2247
5200 DATA 81,195,173,20,3,133,3,173,21,3,133,4,
     32,151,224,165,140,133,5,1792
5300 DATA 32,151,224,165,140,201,128,16,247,133,
     6,160,110,136,177,3,145,2174
5400 DATA 5,152,208,248,165,5,141,20,3,165,6,141,
     21,3,76,49,234,216,24,1882
5500 DATA 173,80,195,105,1,141,80,195,173,81,195,
     105,0,141,81,195,96,2037
5999 REM CHECK-SUM
6000 POKE 63,0:POKE 64,0:PS=0
6010 PRINT "TEST DE DATOS * ESPERA UN MOMENTO"
6020 READ DA: IF DA<256 THEN PS=PS+DA:GOTO 6020
6030 IF DA=PS THEN 6050
6040 PRINT "ERROR EN DATA, LINEA";PEEK(63)+256*
     PEEK(64):END
6050 PS=0:IF PEEK(63)+256*PEEK(64)<5500 THEN 6020
6060 RESTORE: RETURN
```



Un ejemplo que demuestra la potencia del ordenador a la hora de investigar e interpretar nuestro pasado: esta escena corresponde a un gigantesco rompecabezas compuesto por más de 35.000 piezas que fue capaz de resolver un equipo IBM a pesar de faltar gran cantidad de fragmentos. En ella se representa al faraón Eknaton y a su esposa, la enigmática Nefertiti, en un carro de guerra. Sobre ambos, el disco solar, símbolo del dios Aton.

Un chip vale más que mil azadas



Los ordenadores se han convertido en la herramienta más valiosa de los arqueólogos. Así es como les ayudan en su minucioso trabajo.

Los arqueólogos de hoy en día ya no se valen exclusivamente de azadas, cajones y miras topográficas. Satélites, aviones y la física nuclear hace tiempo que están al servicio de los investigadores. Y la informática no podía quedar atrás.

La confraternización entre los ordenadores y la arqueología tuvo lugar, casi por casualidad, una mañana de primavera de 1965. Dos hombres pasaban con su jeep junto a las ruinas del templo de Karnak, uno de los más bellos restos arquitectónicos del antiguo Egipto. Sin embargo, ni siquiera se dignaron echarle una mirada; el lugar adonde se dirigían era un prometedor yacimiento hallado a unos kilómetros del viejo templo. Uno de ellos, Randolph W. Smith, es un diplomático retirado, historiador aficionado y conocido coleccionista de antigüedades. El otro, un egiptólogo norteamericano deseoso de estudiar más de cerca los sillares en relieve allí encontrados. Cuando pisaron aquel lugar, se les cortó el aliento. Ante ellos se extendía una enorme cantidad de sillares de piedra caliza: 16.000 fragmentos, de unos treinta por sesenta centímetros, la mayoría con relieves, procedentes del templo de Eknaton, aquel hermético faraón que contrajo nupcias con la mujer más enigmática del antiguo Egipto, Nefertiti. ▶

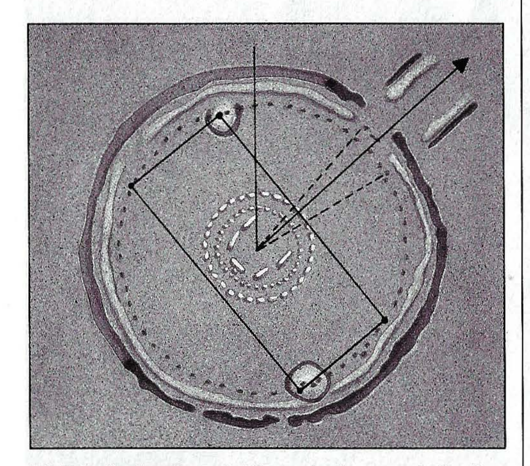
INFORMATICA Y ARQUEOLOGIA

→

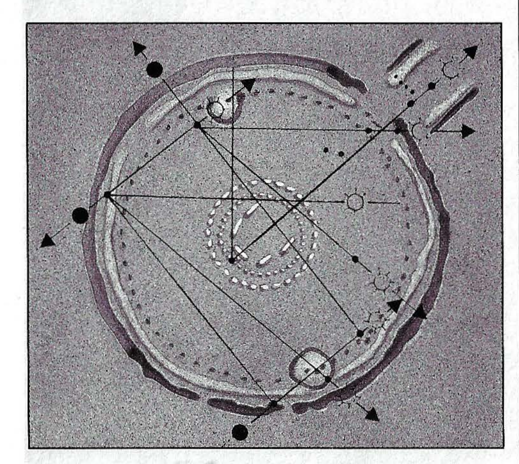
Hasta entonces, los egiptólogos tuvieron que capitular ante este gigantesco puzzle. Era imposible comparar uno a uno los 16.000 fragmentos para hacerlos encajar. Todo esto resultaba evidente para el coleccionista Smith, pero era el típico hombre que se crecía ante las dificultades. Después de obtener los permisos del departamento de arqueología egipcio y de recaudar fondos en Estados Unidos, consiguió, y esto es lo más importante, interesar a la filial de IBM en El Cairo por su proyecto: resolver el gigantesco acertijo con ayuda de un ordenador.

El primer paso consistió en fotografiar a escala y una a una las 16.000 piezas. Pero por si esto no fuera poco, el registro documental se extendió a otros muchos fragmentos depositados en museos europeos y colecciones privadas. Al final se consiguieron reunir 35.000 fragmentos.

A continuación se perforó por cada pieza una tarjeta, la cual contenía un número de identificación y un código (establecido previamente según un índice temático) que representaba lo que todavía había reconocible en el fragmento en cuestión. Traspasar los datos a las tarjetas perforadas a cintas magnéticas apenas revistió importancia: ahora ya tenían una base de datos con las principales características de cada una de las piedras.



El 21 de junio, el día más largo del año, el Sol sale justo sobre la entrada.



El ordenador encontró en Stonehenge todo tipo de líneas de referencia.

UNA A UNA VAN ENCAJANDO TODAS LAS PIEZAS

El ordenador podía por fin proponer una serie de bloques que probablemente encajaran en otro dado. Esto puede parecer sencillo, pero incluso en un estadio avanzado de la investigación, buscando un bloque con el codo derecho de Eknaton, el ordenador todavía proponía 218 bloques que podían encajar en ese sitio.

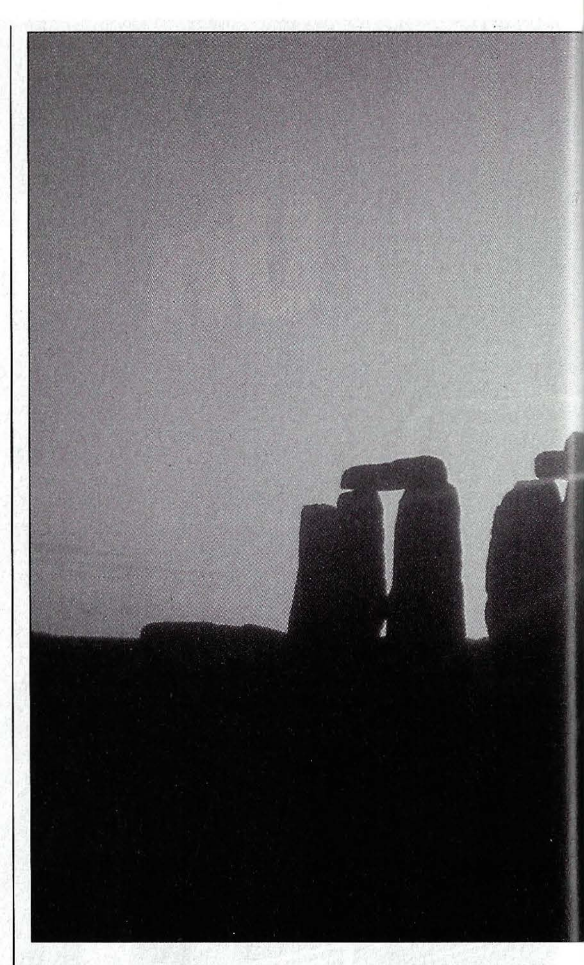
No es de extrañar que se tardara bastante tiempo en encontrar un fragmento que encajara de verdad. Pero por fin la tarea se concluyó. Cuando un egiptólogo descifró los primeros jeroglíficos, a más de uno le corrió un escalofrío por la espalda: «El corazón de la deidad está contento.»

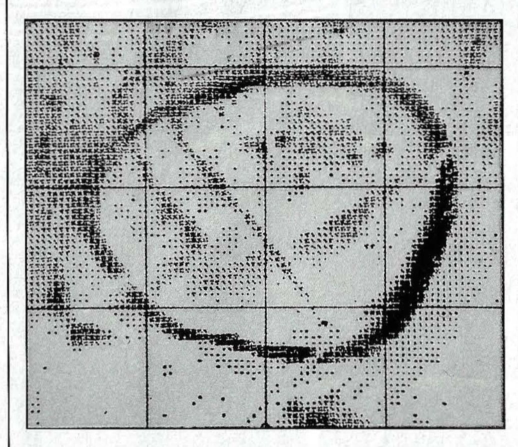
En el curso de las siguientes investigaciones se descubrió que el templo al que pertenecían estos relieves tuvo que ser de gigantescas proporciones. Después de colocar todos los fragmentos en su sitio, el ordenador pudo calcular que la suma total tuvo algún día que reunir 85.000 sillares. Si a éstos añadimos aquellas piedras que no presentaban ninguna decoración, seguramente alcanzaría más del cuarto de millón de bloques.

Científicamente, los conocimientos adquiridos gracias al ordenador fueron de una inestimable ayuda. No sólo arrojaron nueva luz sobre Eknaton y su época, sino que también dilucidaron puntos oscuros de la vida de Nefertiti. El IBM, con sus filas interminables de números, extrajo la conclusión de que no era una reina consorte cualquiera, sino que ocupaba un alto cargo en el Estado y ejercía de sacerdotisa.

El segundo gran acontecimiento que acabaría por sellar el hermanamiento entre la informática y la arqueología tuvo como marco la llanura de Salysbury, en el sur de Inglaterra. Aquí se levanta Stonehenge, una de las más enigmáticas construcciones del mundo, durante mucho tiempo relacionada con los cultos celtas.

Hoy lo sabemos a ciencia cierta: Stonehenge existe desde mucho antes de que se pudiera hablar de los celtas. Lugar de culto, templo o santuario; así especulaban los investigadores, pero no había nada concreto. Lo único que se sabía desde hacía tiempo es que el 21 de junio, el día más largo del año, el Sol sale, para un observador situado en mitad del círculo, justo por encima del dolmen asentado frente a la entrada.

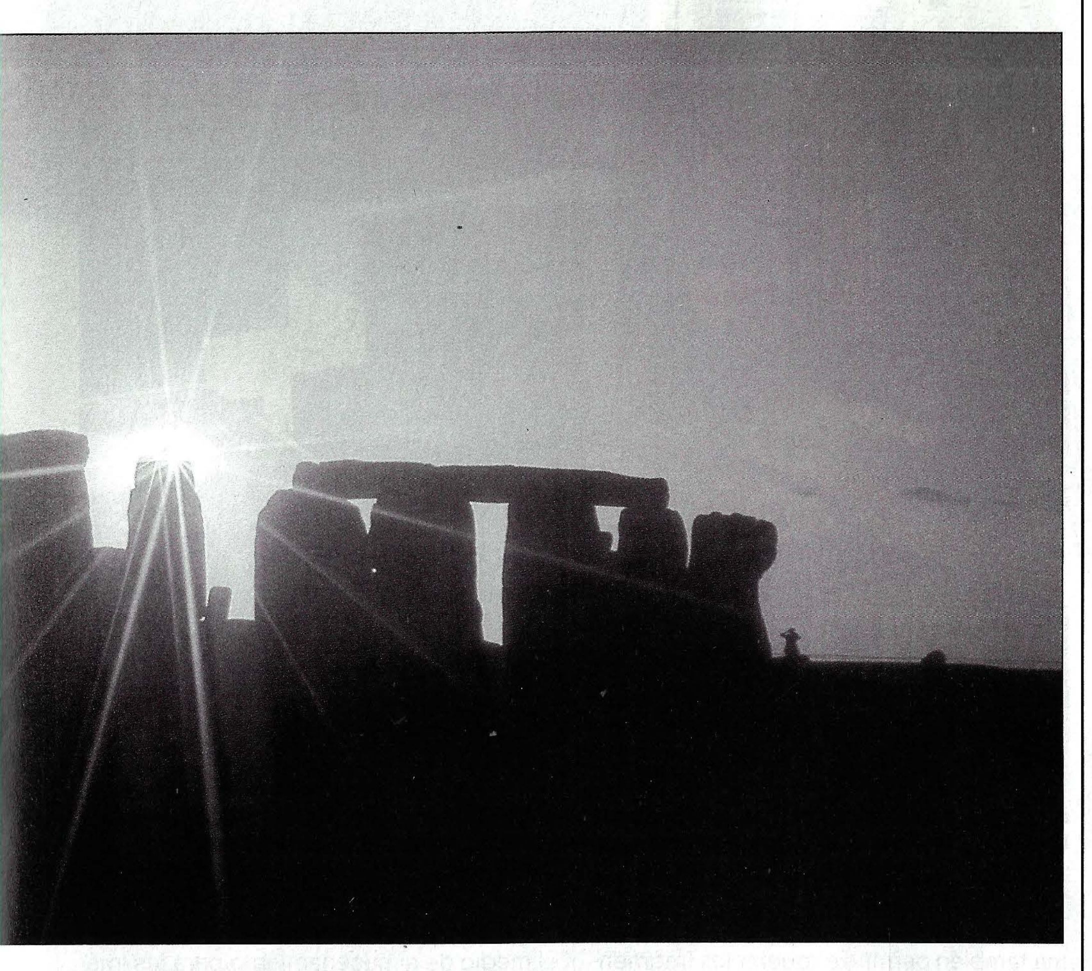




Un magnetograma informatizado revela antiguas fortalezas no descubiertas.

UN ORDENADOR CON MAS DE CUATRO MIL AÑOS

El que esta colosal construcción fuera levantada únicamente para este día del año no podía entrarle en la cabeza al arqueólogo Archibald Hawkins. Por otro lado, excavaciones recientes aportaron



Las ruinas de Stonehenge en el sur de Inglaterra. El ordenador demostró que la antiquísima construcción fue un gran observatorio astronómico a la vez que centro de cálculo.

nuevos planos, acotados y muy exactos.

Estos planos, las revolucionarias ideas de Hawkins y el ordenador *Oscar*, conducirían a la creación de un nuevo campo de la ciencia: la arqueoastronomía. Al contrario que sus colegas, Hawkins no miraba al suelo buscando indicios; miraba al cielo por encima de los monolitos. Pero no lo hacía con un telescopio, sino con un programa de ordenador desarrollado por él mismo.

Muy cerca de los monolitos se encuentran los llamados puntos A, coloraciones en el suelo que indican que en esos puntos alguna vez se hicieron marcas. Se preguntó al ordenador por la relación entre estos puntos y el Sol. El resultado no tenía mucho sentido, aun cuando tuvieron en cuenta que las posiciones del Sol de hoy no son las mismas que hace 5.000 años.

Trataron entonces de relacionar las marcas con la Luna. Efectivamente, el ordenador encontró una conexión, que revelaba unos conocimientos astronómicos inimaginables para la humanidad del neolítico. El punto A-1, tal y como había calculado el ordenador, marcaba el punto más alejado de la Luna dentro de un ciclo de 19 años.

Entusiasmado por el descubrimiento, Hawkins se afanó en su investigación. Una a una fue despejando todas las dudas. Y prontó se afirmó en su convicción: Stonehenge era un gigantesco observatorio astronómico, una especie de ordenador neolítico capaz de predecir, con ayuda de seis piedras móviles y el círculo de monolitos como contador de días, eclipses de Sol y de Luna con una antelación de hasta 300 años.

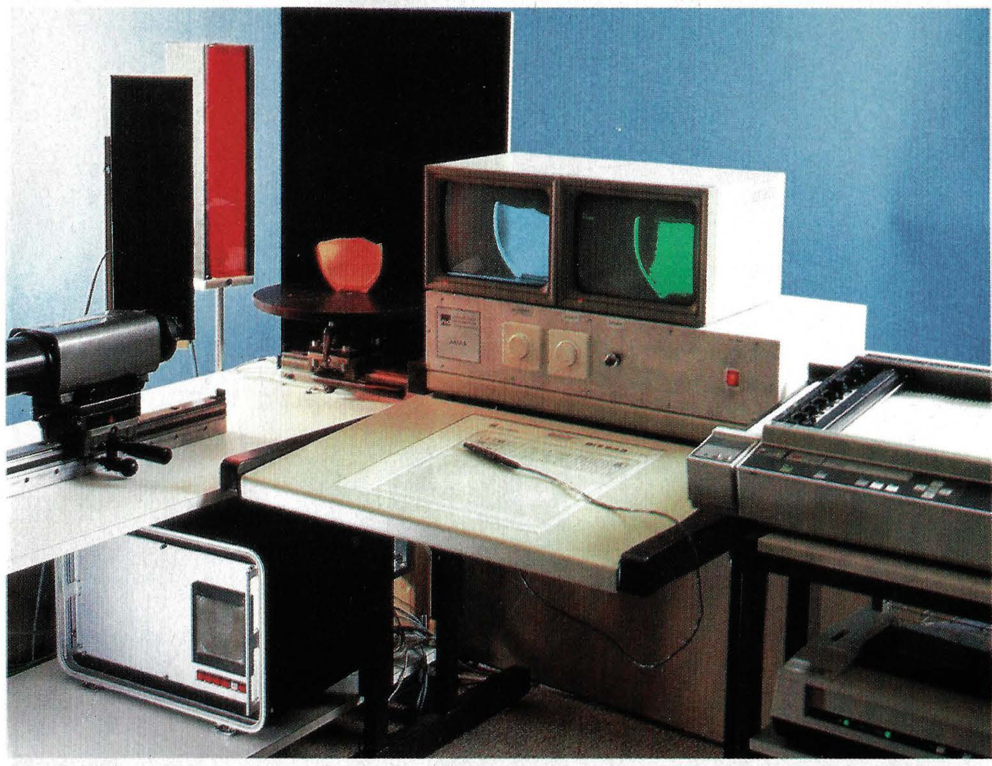
La idea no convenció del todo a sus colegas de profesión, por lo que Hawkins decidió someter su descubrimiento a una definitiva pruega de fuego.

Preguntó al ordenador *Oscar*, convenientemente surtido de información, por la probabilidad de que la disposición de las piedras y su relación astronómica fuera debida al azar. La respuesta de *Oscar* fue contundente: una entre un millón.

Lo último en ordenadores científicos se llama ARCOS, un equipo de campaña que puede ser instalado en el mismo lugar de las excavaciones. Este sistema no se limita tan sólo al cálculo y almacenamiento de datos, sino que incorpora además un programa de análisis cerámico.

¿Qué es lo que hace ARCOS con un fragmento –digamos romano– de una vasija de arcilla? Primero lo observa con toda tranquilidad. El fragmento se coloca verti- ▶

calmente sobre una mesa giratoria y es mostrado lentamente ante los ojos de ARCOS (una videocámara). Punto a punto, todas las vistas son almacenadas en una cinta de vídeo. A continuación, el ordenador determina automáticamente el perfil de la pieza y hasta los ángulos de curvatura, proceso imprescindible para la reconstrucción. Los datos así conseguidos no pasan únicamente por la pantalla, sino que se vuelcan en una memoria de trabajo preparada para los cálculos de alto nivel. Cuando ARCOS ha recabado suficiente información sobre el fragmento, comienza la reconstrucción.



El sistema ARCOS: abajo a la izquierda, el ordenador; sobre él una videocámara y la mesa de muestras. Dos monitores y un plotter completan el equipo.

CIENTOS DE DATOS CON PRECISION MILIMETRICA

Esto es posible gracias a que cada pieza tiene unas características muy específicas. Dado que el fragmento ha sido girado por todas sus caras, obtenemos un cuerpo simétrico con un eje de rotación. Justo aquí es donde empieza el trabajo de ARCOS. En el procesador se empieza a girar una sección imaginaria de la vasija, comparando su perfil con el eje de rotación, hasta que finalmente se reconstruye la vasija original a partir del fragmento.

Naturalmente, las imágenes resultantes pueden ser almacenadas en cinta magnética o impresas con un plotter. Pero antes es posible realizar otros muchos trabajos de análisis, como representar el perfil de la pieza y suministrar datos sobre el espesor y la resistencia de ésta. Por último, el sistema también permite etiquetar los fragmentos y ampliar o reducir las imágenes a la escala deseada.

Con el objeto de que ARCOS también pueda ser utilizado por arqueólogos ajenos al sistema o sin conocimientos de informática, sus diseñadores crearon BARCOS. Este equipo incorpora un programa de funcionamiento asistido por menús y gobernado exclusivamente por medio de un tablero electrónico con campos de funciones y comandos. Con ayuda de un programa de asistencia es posible extraer datos en cualquier momento. Actualmente, el medio de almacenamiento para las imágenes sigue siendo el videocassette, pero ya se está tomando en consideración el videodisco, con su capacidad del orden de los Megabytes.

Desde luego aún caben mejoras en el sistema (de hecho ya se está trabajando sobre un modelo más avanzado, el ARCOS-2), pero una cosa ha quedado clara a la vista de los tres ejemplos que hemos expuesto en este artículo: la era de los ordenadores especialistas en arqueología ya ha comenzado.

UNOS SEGUNDOS PARA REVELAR MILES DE AÑOS



El ordenador observa la pieza desde todos los ángulos con una cámara.



En el monitor izquierdo, la imagen original. En el derecho, una proyección.



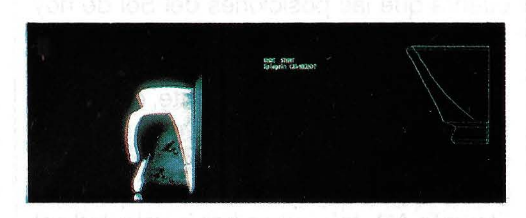
El ordenador comienza a reconstruir la vasija a partir de la muestra.



La propuesta de reconstrucción se hace coincidir con la imagen original.



A la derecha aparecen los datos sobre la vasija obtenidos en el análisis.



Una vez calculada la reconstrucción, el resultado se envía al plotter.

Dewar's White Label.

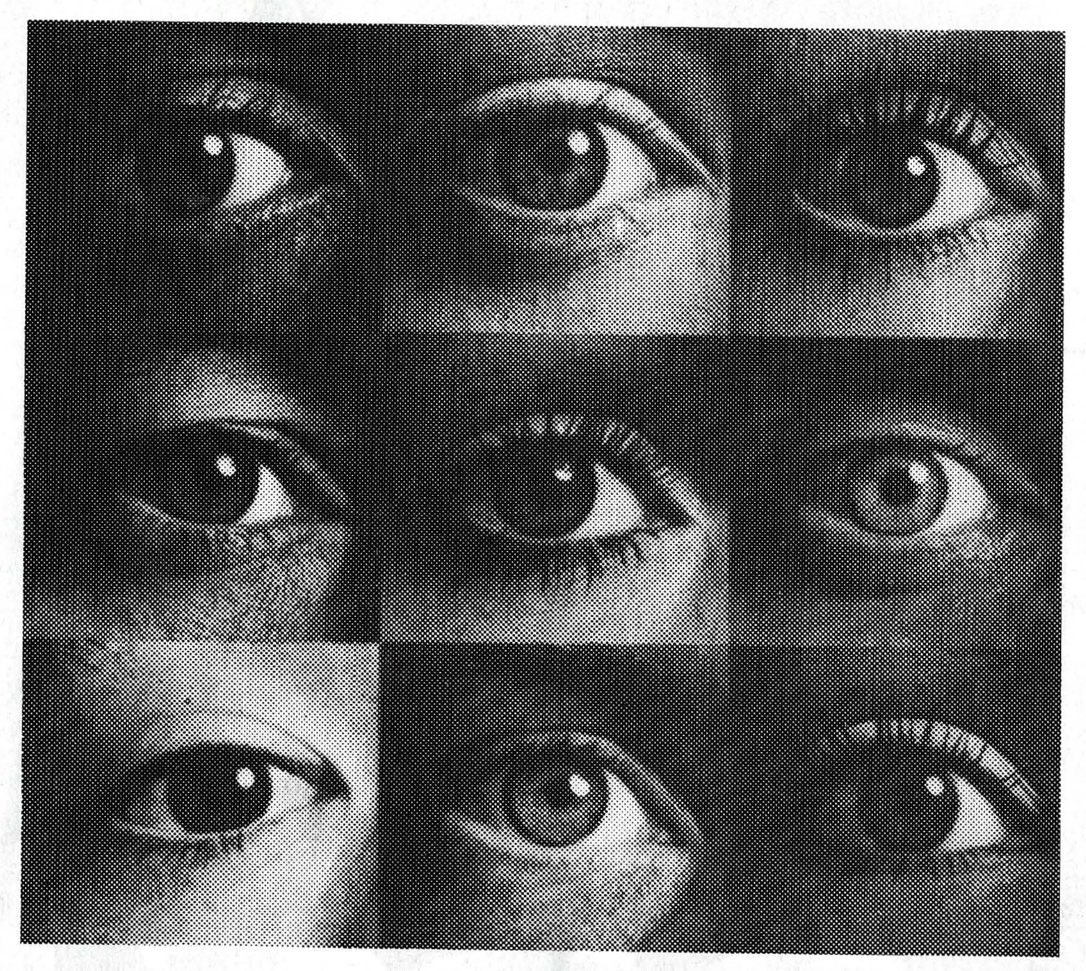
FINE SCOTCH WHISKY

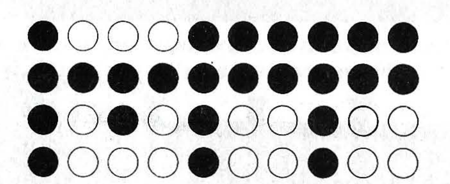
Marca un encuentro.



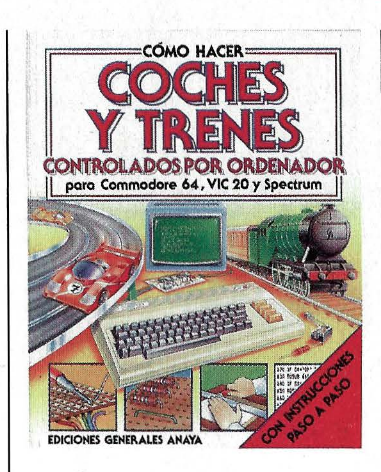
DELVICO/BATES

IMPORTADOR EXCLUSIVO PARA ESPAÑA: IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES VARMA, S. A. BERNARDINO OBREGON, 28. 28012 MADRID. TEL. 467 68 16





Cuatro novedades



COCHES Y TRENES CONTROLADOS POR ORDENADOR
Potter

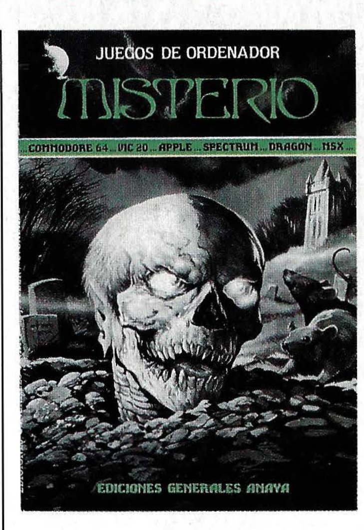
Comando electrónico

Los aficionados a la electrónica y a las manualidades en general encontrarán en este libro una utilísima guía práctica para aprender a controlar mecanismos (trenes eléctricos y coches de carreras) por ordenador (Commodore 64, Vic-20 y Spectrum). Se trata de construir sencillos circuitos electrónicos que actúen como interfaces entre la maqueta y el ordenador. Su montaje no requiere ningún tipo de experiencia, pues todos los pasos quedan perfectamente descritos y apoyados por las ilustraciones a todo color.

Los circuitos propuestos son tres: uno de alimentación para conectar y desconectar el funcionamiento de los coches o trenes desde el teclado. Otro para manejar sensores mecánicos y ópticos que detectan la posición del modelo al cruzar una barrera. Y el tercero, llamado centro de control, para conectar los dos anteriores al ordenador.

Al final del libro, el autor incluye varios programas comentados para sacar el máximo provecho a los circuitos construidos. Con ellos se puede simular el gasto de combustible, contar vueltas, etc.

Texto: Explicativo. Muy sencillo y ameno.
Composición: Muchas ilustraciones.
Programas: Varios listados prácticos.
Editorial y precio: Editorial Anaya. 48 págs. 530 ptas.



MISTERIO
Tyler y Oxlade

Programas de miedo

Este *terrorífico* libro incluye seis divertidísimos programas para ejecutar sobre los ordenadores domésticos más usuales del mercado. Cada uno de los listados va introducido por un pequeño comentario que describe la intención del juego. Los pasos del programa se explican detalladamente, convirtiendo la obra en un auténtico manual didáctico para coger soltura en las técnicas de programación. También se propone al lector introducir cambios en los programas para, por ejemplo, incluir dificultades adicionales, alargar el tiempo de juego o disfrutar de infinitas vidas.

Los programas están escritos en una versión standard del BASIC. Las líneas que hay que cambiar para adaptarlos a cada ordenador figuran en un recuadro al final de cada juego, por lo que la conversión de los distintos dialectos no presenta mayor dificultad. Los autores han preferido no aderezar los juegos con gráficos y sonidos, debido a que las instrucciones para ello varían mucho de un ordenador a otro, pero se anima a los jóvenes lectores a intentarlo.

Indicado para niños y jóvenes a partir de los doce años.

Texto: Ameno y muy divertido.
Composición: Ilustraciones en blanco y negro.
Indices: No tiene.
Editorial y precio: Editorial Anaya. 16 págs. 200 ptas.



MSX INTRODUCCION AL SIMULADOR DE VUELO
Medel

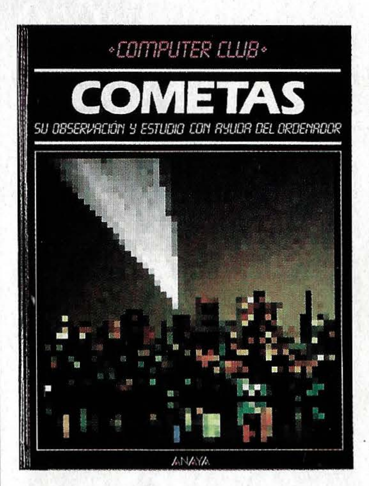
Aterrizaje perfecto

Para muchos aficionados a los juegos de ordenador, los simuladores de vuelo se cuentan entre los más apasionantes. Para los más fanáticos se ha escrito este libro. En él se describe y comenta con todo detalle un extensísimo programa que simula el aterrizaje del transbordador espacial en Cabo Cañaveral. El programa supera en calidad a todos los simuladores de vuelo disponibles para el standard MSX, por lo que después de teclear todo el listado, no sólo habremos aprendido a hacer uso de las instrucciones del BASIC MSX, sino que además tendremos en nuestras manos un valiosísimo programa imposible de comprar en las tiendas.

Los distintos bloques que compone el programa se pueden ejecutar por separado para comprobar su funcionamiento, sin que sea necesario esperar hasta el final del libro. Cada bloque viene profusamente explicado con textos e ilustraciones, sin olvidar los utilísimos diagramas de flujo.

La fidelidad del simulador con la nave original es total, incluyendo todo tipo de instrumentos analógicos y digitales y una vista de la pista de aterrizaje.

Texto: Estilo coloquial y muy ameno.
Composición: Muchas ilustraciones explicativas.
Editorial y precio: Peopleware ediciones. 180 págs. 1.900 ptas.



COMETAS
Burguess

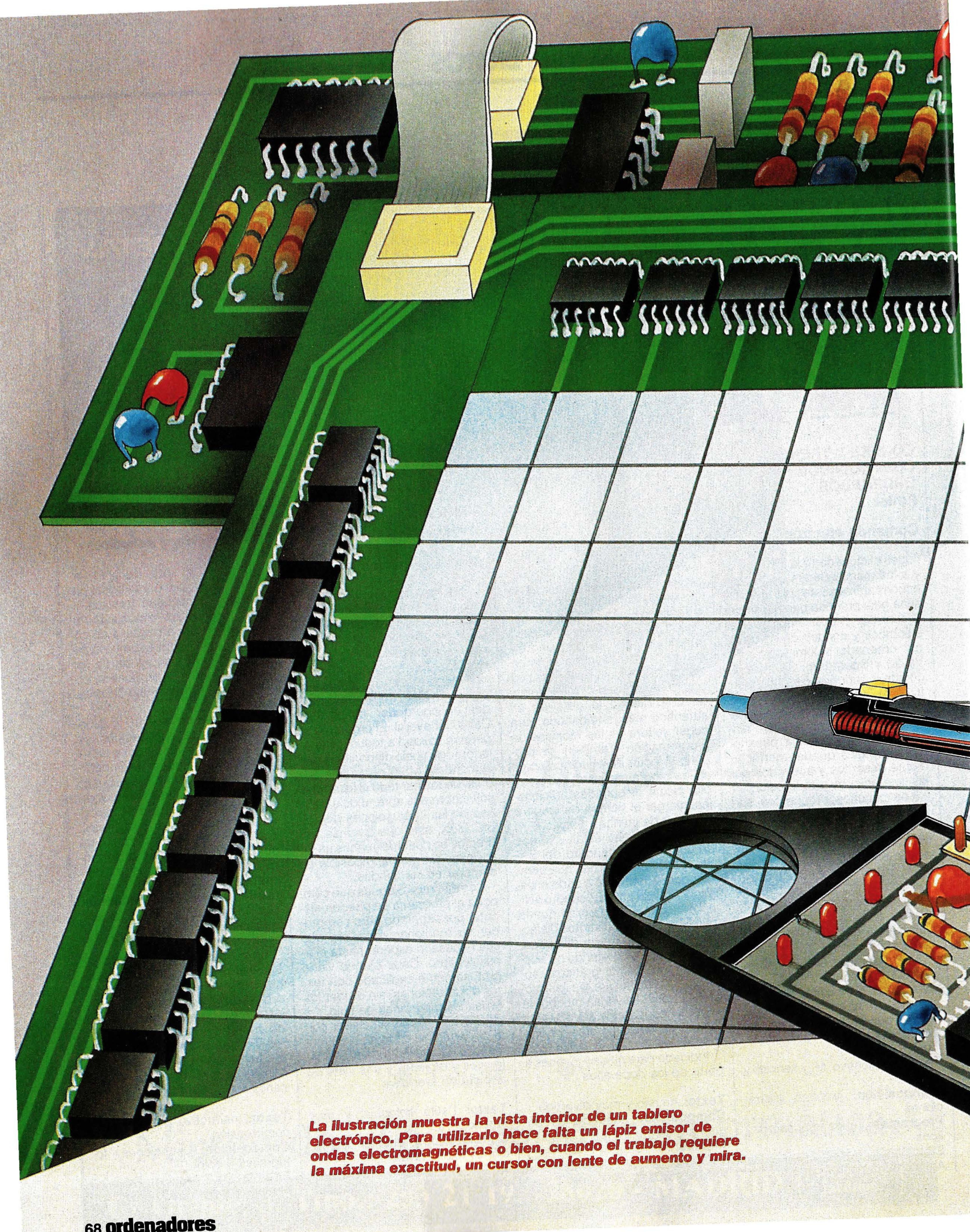
Observación y estudio

El presente libro, de gran formato y cubiertas duras (ideal para regalar), persigue tres objetivos: ampliar los conocimientos del joven lector en materia de cometas y astronomía, profundizar en su estudio con ayuda de los programas que se proponen y coger soltura en el manejo del ordenador.

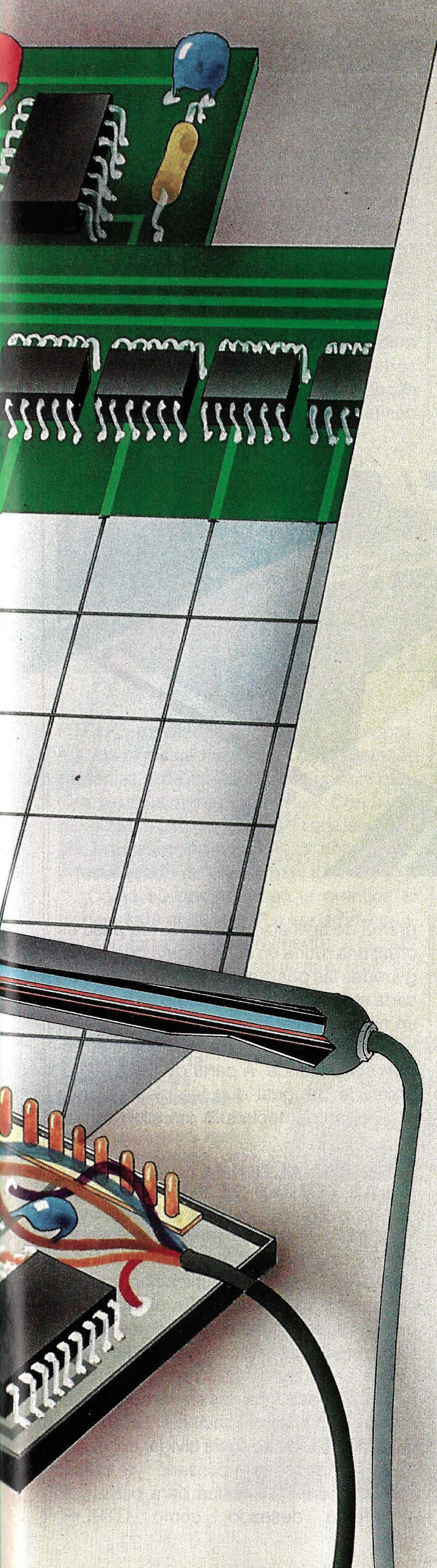
En la obra prima el texto general sobre las páginas dedicadas a programas (seis listados en total). Los temas tratados, acompañados de abundantes ilustraciones y fotografías a todo color, abarcan desde la mitología de los cometas, pasando por su génesis, órbitas, composición, envío de sondas exploratorias, hasta fenómenos asociados, como la extinción de los dinosaurios. Naturalmente, el autor no ha olvidado incluir una guía muy detallada para la localización del Halley en el firmamento.

En cuanto a los programas intercalados en el texto general, los hay puramente didácticos, como *órbitas de un cometa,* y *órbitas de Kepler*, y de juegos, como *nubes de cometas* y *gérmenes invasores*. Todos los listados se comentan someramente y se acompañan de propuestas para modificarlos.

Texto: Instructivo pero de fácil comprensión.
Composición: Ilustraciones y fotografías a color.
Editorial y precio: Editorial Anaya. 48 págs. 2.000 ptas.



La ilustración muestra la vista interior de un tablero electrónico. Para utilizarlo hace falta un lápiz emisor de ondas electromagnéticas o bien, cuando el trabajo requiere la máxima exactitud, un cursor con lente de aumento y mira.



Mucho más que una mesa de dibujo

Estamos ante uno de los periféricos con más futuro: el tablero electrónico. Puede sustituir con ventaja al ratón, al lápiz óptico y hasta al mismísimo teclado.

El nombre *oficial* de este utilísimo periférico es tablero gráfico, pero la verdad es que esta descripción se queda corta. Ciertamente también se usa para introducir dibujos en la memoria del ordenador, aunque ésta sólo fue su aplicación inicial. Con la tableta gráfica no sólo se pueden introducir los puntos de una curva, sino también caracteres, como lo haríamos con un teclado, o incluso instrucciones completas. Con lápiz y tablero es posible tanto crear sofisticados gráficos en color y alta resolución, como manejar cualquier programa de aplicaciones: bancos de datos, programas de cálculo o hasta paquetes integrados de software. Tocando determinadas zonas de su superficie con la punta del lápiz se puede controlar el curso de un programa con toda comodidad. Así pues, más bien deberíamos llamarlo tablero de entrada.

¿Qué hay detrás de este periférico que lo hace tan versátil? ¡Programas y más programas! Sin software este aparato no serviría para nada, aunque por supuesto también influye la potencia del ordenador con que se utiliza. Un par de ejemplos de aplicaciones nos ayudarán a comprenderlo. Pero veamos antes cómo funciona y en qué principios se basa. Fundamentalmente su misión consiste en detectar con la máxima exactitud en qué punto de la superficie se encuentra la punta del lápiz. El grado de fidelidad en la detección depende de la calidad del aparato: un buen tablero puede diferenciar hasta cuarenta puntos por milímetro. ¿Cómo es posible conseguir tan increíble resolución? →



La aplicación más extendida de los tableros electrónicos es el calcado de todo tipo de planos. En algunos institutos catastrales lo usan para actualizar el mapa de la ciudad incluyendo nuevos edificios.

TABLEROS ELECTRONICOS

→

La idea básica reside en la propiedad que tienen las ondas electromagnéticas, como las emitidas por una antena de *walky-talky*, de atravesar obstáculos de plástico y otros materiales y de producir impulsos eléctricos en una antena receptora. En el tablero, el emisor es el lápiz con el que se dibuja. Una minúscula bobina hace que la *mina* emita una señal senoidal de 130 KHz. Las antenas receptoras son unos finos cables que forman una retícula de cinco milímetros de lado bajo la cubierta de plástico del tablero.

Una serie de chips comprueban a gran velocidad el estado de cada uno de los hilos verticales (eje Y) y horizontales (eje X) en cuanto el lápiz roza o toca la superficie. De esta manera, el sistema delimita un cuadrado de 2,5 centímetros de lado. Por supuesto, con una resolución tan exigua poco se podría hacer. Pero los circuitos electrónicos controlan con más exactitud las señales recibidas.

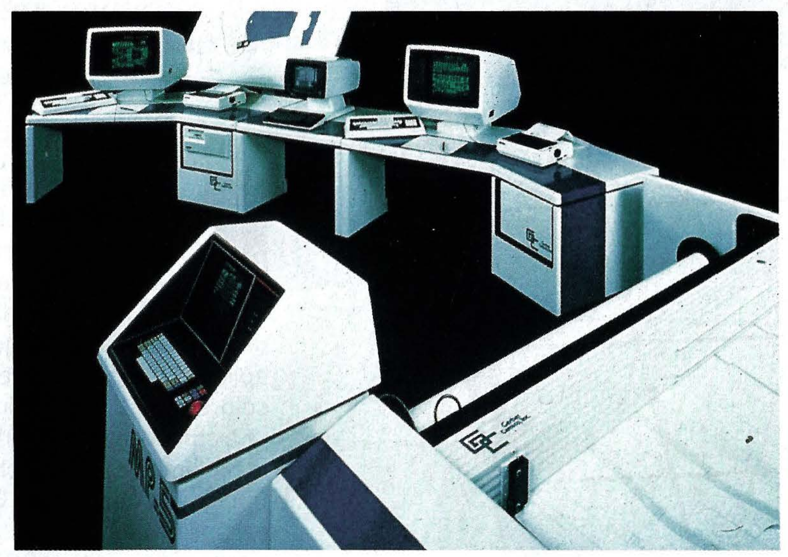
CHIPS ESPECIALISTAS EN ANALIZAR ONDAS

A continuación, la información se envía hacia varios chips lógicos, a los que se ha *enseñado* algo sobre las propiedades de la emisión de ondas de radio: por el mismo motivo que un *walky-talky* no emite su energía en la dirección a la que apunta la antena sino lateralmente, en un hilo que podríamos imaginar justo bajo la punta del lápiz emisor, la señal recibida será mínima. Si movemos el lápiz perpendicularmente a dicho hilo, la señal aumenta rápidamente, alcanza su máximo en pocos milímetros y finalmente se va atenuando poco a poco hasta llegar a cero, debido a la resistencia que opone el material (reluctancia).

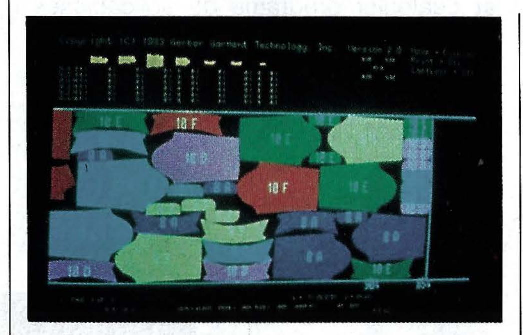
Los circuitos lógicos van moviendo esta curva de la potencia de recepción respecto a la distancia a lo largo de los ejes X e Y en pasos de 1/40 de milímetro, hasta que coincide con las señales recibidas en los doce cables. El centro de las dos curvas (vertical y horizontal) es la posición en la que se encuentra el lápiz.

En la práctica no se puede aprovechar esta enorme precisión, pues para ello sería necesario mantener el lápiz en posición perfectamente vertical, con una exactitud de fracciones de grado. Y también haría falta un microscopio para ver dónde lo apoyamos. Por ello, cuando es necesario introducir datos gráficos muy precisos se utiliza una lente de aumento y un sistema para mantener la antena completamente vertical. Se trata de un cursor de aumento con mira telescópica. El emisor es una gran bobina que rodea la lupa. Su curva de emisión es algo más amplia, pero por lo demás bastante parecida a la del lápiz.

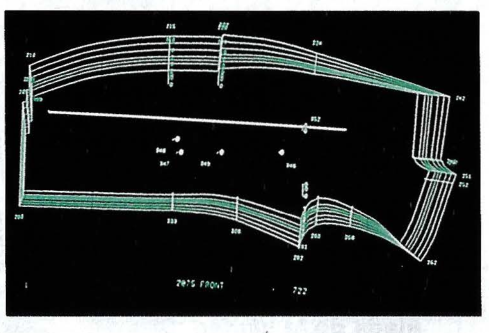
El siguiente punto es: ¿Cómo hacer de este periférico, que no hace más que escupir coordenadas, un instrumento útil y versátil? ¿Cómo se crea el software que permite aprovechar el tablero electrónico? En primer lugar, se coloca una hoja de papel sobre la superficie del panel, y ahí donde se crea conveniente, en cualquiera de los bordes, se define (y se rotula) la zona de comandos. Esta superficie, también llamada viñeta de control, se divide en una serie de campos cuadrados en los que se escriben las intrucciones que se van a necesitar para trabajar con determinado programa de aplicación. El siguiente paso es crear una rutina en el programa que distinga todas las posiciones que hay dentro de cada recuadro. A cada campo se le asigna un número, que el ordenador consulta en una tabla para comprobar a qué instrucción corresponde. A partir de aquí, al programa le da igual que las instrucciones provengan del teclado o del tablero.



Uso de tableros a gran escala en la industria de la confección. Al fondo, un tablero para calcado de patrones. En primer plano, una plotter para dibujar a tamaño real.



En cuestión de segundos se consigue el máximo aprovechamiento de la pieza.

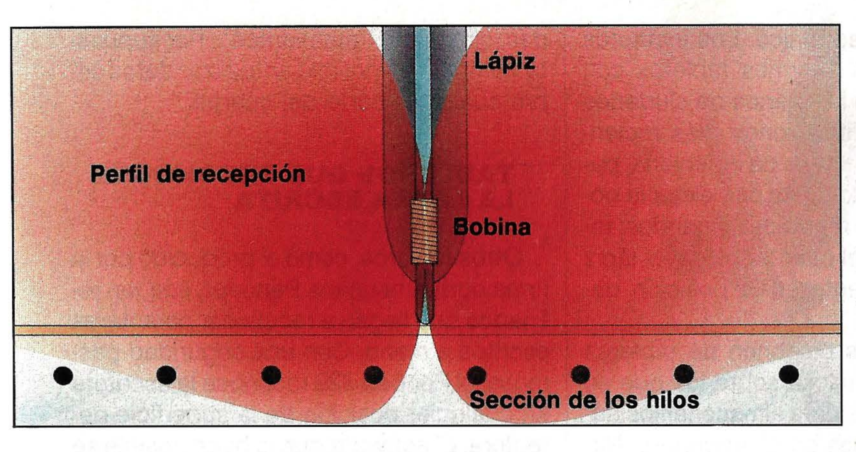


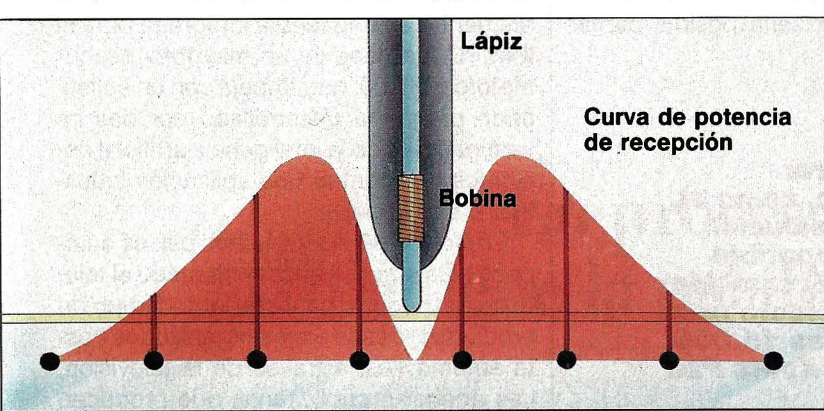
Manga de chaqueta: el ordenador calcula automáticamente todas las tallas.

La increíble exactitud del tablero permite dibujar y calcar con una precisión de fracciones de milímetro.

GENIAL ALTERNATIVA A LAS TECLAS DE FUNCION

Esta posibilidad de libre *formateado* es lo que convierte al tablero en un atractivo y versátil sistema de comunicación entre el operador y el ordenador. En el tablero se pueden *implementar* varios cientos de instrucciones y en cada campo se lee claramente el comando que representa y su función. Se acabaron las limitaciones en el número de teclas de función (F1, F2, F3...), cuyo significado se suele olvidar con facilidad. Tampoco es necesario ya pulsar combinaciones de teclas para conseguir el efecto deseado, como CTRL-R,



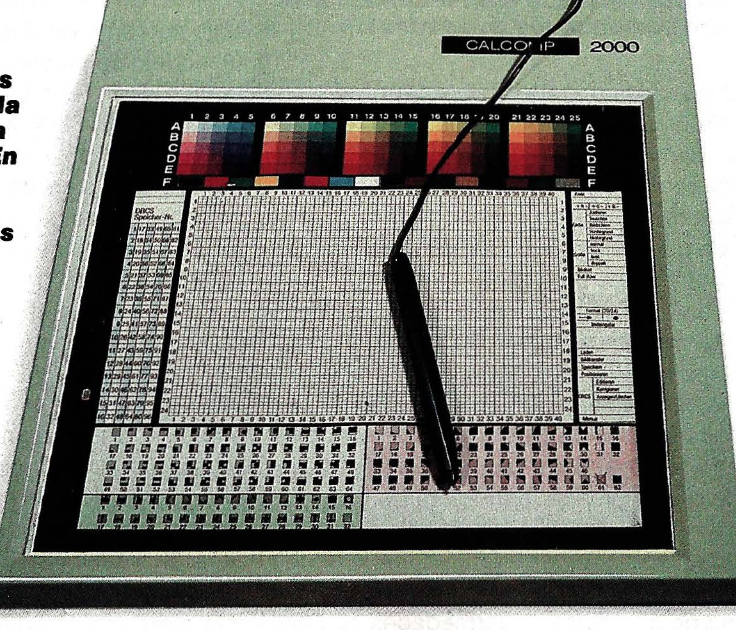


Así se determina la posición del lápiz. La bobina emite una señal que es captada por los hilos que cruzan el tablero. La señal es tanto más fuerte cuanto más cerca se encuentra de la bobina. Un procesador mide esta curva de potencia y la compara con la recibida por los hilos, estableciendo así en qué punto se halla el lápiz.

CTRL-C, etcétera. Cambiando de programa, los significados de las combinaciones de teclas y de las teclas de función pueden ser totalmente diferentes. Con el tablero basta con poner la lámina adecuada, con la correspondiente lista de comandos, y todo queda de nuevo bajo control.

¿Cómo se desarrolla en la práctica el trabajo ante el tablero? La superficie central corresponde, generalmente, a la pantalla del ordenador. Al deslizar el lápiz sobre ella, en la pantalla se mueve un cursor.

En el lápiz hay un pequeño pulsador cuyo efecto depende del modo de trabajo, pues su función es programable por software. En el modo «dibujar», al mantenerlo pulsado es cuando realmente se trazan líneas por la pantalla. Si se suelta el botón al terminar de trazar una línea, ésta se queda *colgando* de la punta del lápiz y se la puede trasladar a donde se quiera. Cuando el trazo está en la posición deseada, basta levantar el lápiz para que deje de seguir los movimientos de la mano. Y en caso de equivocación, aún es posible *enganchar* el trazo para ajustar su posición. Para fijarlo hay que presionar de nuevo el botón.



Tableta gráfica empleada en la confección de imágenes estáticas para teletexto. En la parte superior, una tabla de colores. En la inferior se distinguen 158 caracteres gráficos predefinidos.

CALCAR PLANOS, PRINCIPAL APLICACION

En algunas aplicaciones el tablero se puede quedar en blanco. Cuando los programas presentan los menús bien alineados en el borde de la pantalla, es decir sin ocupar demasiado la superficie de trabajo, no son necesarias las plantillas. En este caso el trabajo con el lápiz y el pulsador también va como la seda: llevar el cursor a la elección del menú, pulsar y listo.

El tablero electrónico con su lápiz puede sustituir al ratón, pero no al contrario. Aparte del control de menús, la mayor parte del trabajo ante el tablero consiste en repasar líneas, tanto si sólo se copia el logotipo de una carta, como si calcan complicados planos. ¿Cómo se va a ver una línea debajo del grueso ratón?

La cantidad de material calcado que se introduce por este sistema en los ordenadores es incalculable. Por ejemplo, en la mayoría de las grandes industrias de la confección se utilizan sistemas informatizados para calcular el *marcado* idóneo. Una vez diseñado un nuevo modelo, se realizan los patrones y se calcan sobre un gran tablero electrónico de 1,5 por 1,1 metros empleando el cursor de aumento. Al contrario que el lápiz, el cursor tiene dieciséis teclas (A, B, C, D, las cifras 0 a 9 y los signos # y *), con las que el operador puede hacer algunas indicaciones especiales.

Tan sólo es necesario calcar los patrones de una talla, pues el ordenador calcula todas las demás aprovechando los puntos de escalado que el operador ha marcado expresamente con ese fin. Esta técnica se llama *escalado asistido por ordenador*.

La facilidad y comodidad con que se realiza el trabajo es sorprendente: en pocos minutos el patrón más complicado queda almacenado en la memoria del ordenador, el cual calcula automáticamente y dibuja todas las tallas en el monitor.

■■■Entre las posibilidades que incluye esta auténtica unidad de entrada figura la definición por parte del usuario de comandos y hasta instrucciones. →

TABLEROS ELECTRONICOS

→

En la sección de marcado hay un segundo tablero gráfico más pequeño. Con él se planifica la colocación de los componentes de la prenda sobre la pieza de tela. En la parte superior de la pantalla aparecen todos los patrones y el operador los va *cogiendo* con el lápiz y *depositándolos* allí donde más conviene. El ordenador calcula el vector del movimiento del lápiz (la flechita que indica la dirección y el sentido en que avanza) y lo sigue con la pieza hasta llegar al lugar elegido, teniendo en cuenta la dirección de la urdimbre y que el aprovechamiento sea máximo.

En estas instalaciones los costes del tablero resultan bastante económicos: un tablero grande de alta resolución puede costar cerca del millón de pesetas, mientras que el sistema completo (unidad central, monitores en color y un gigantesco *plotter* para dibujar patrones a escala 1:1) vale entre 25 y 65 millones. Algunas empresas potentes invierten sumas adicionales en aparatos de corte controlados por el propio ordenador.

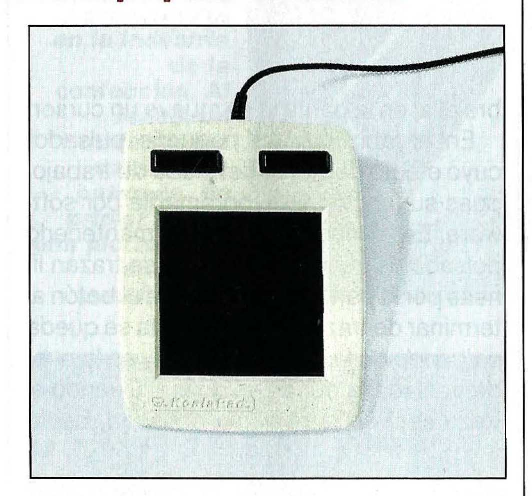
Pero existen muchas otras aplicaciones para el tablero electrónico. Los institutos catastrales tienen enormes tableros con los que actualizan los planos de ciudades incluyendo las edificaciones más recientes. En muchos estudios de ingeniería, para dibujar un tornillo basta con elegir la opción «tornillo» en el menú de comandos, teclear el tamaño y el paso y colocar el lápiz o cursor de aumento en la posición deseada.

Algunas clínicas disponen de tableros con superficie luminosa sobre los que se calcan radiografías para almacenar los datos más importantes en el ordenador. Naturalmente también sería posible captar las películas con un digitalizador, pero no sería la solución óptima, pues se recogerían demasiados datos irrelevantes. Con el tablero electrónico se aprovecha al máximo la memoria del ordenador: el operador sabe qué es lo más importante de la radiografía y calca sólo eso.

También se utiliza el tablero para consultar bancos de datos. Ya existe un sistema para médicos que muestra cómo, en un futuro próximo, los ordenadores no necesitarán teclado. Sobre el tablero se colocan varias láminas con esquemas de la anatomía humana, con figuras en detalle del hombro, la rodilla, la cadera... Tocando con el lápiz el lugar adecuado, el ordenador sabe sobre qué se quiere consultar y escupe sus datos: enfermedades conocidas, síntomas, tratamientos... Por supuesto, también es posible actualizar datos sobre cualquier parte del cuerpo.

EL MERCADO DE LOS DOMESTICOS

Por menos de 50.000 pesetas se pueden encontrar algunos tableros de tecnología electromagnética, como el Summasketch, distribuido por D.S.E., con una resolución de cuarenta líneas por milímetro, totalmente compatible con IBM PC a través del interface RS 232C. D.S.E. también comercializa un touch-tablet, una tableta que detecta la presión de un lápiz o un bolígrafo normal, por unas 15.000 pesetas. La misma tecnología utiliza el pequeño Koala Pad (11 × 11 cm. de superficie útil), que se puede conectar a un Apple, Atari o C-64. Esta tableta la distribuye MicroByte por unas 11.500 pesetas. La misma casa comercializará proximamente un modelo para IBM PC, que con el programa de configuración Speed Key convierte la tableta en un instrumento con 36 campos de función para controlar paquetes como Lotus, Multiplan, WordStar, etcétera. Además, cada campo puede almacenar un token compuesto por hasta 80 caracteres ASCII.



El Koala Pad es la tableta gráfica más extendida entre los domésticos.

TABLEROS QUE RECONOCEN LA LETRA ESCRITA

Otros tableros, como el producido por la firma norteamericana Pencept, son tan refinados que llegan a reconocer caracteres escritos a mano. Con una seguridad pasmosa, el Penpad 320 reconoce la escritura en cualquier posición de la superficie detectora. El software que lo hace posible se encuentra en una tarjeta integrada para el IBM PC. La base es un microprocesador Motorola 68000, que trabaja con un sofisticado programa desarrollado por dos investigadores de la inteligencia artificial decididos a encontrar una aplicación industrial a sus trabajos.

En Norteamérica y muchos países europeos está ampliamente implantado el teletexto, un servicio para ofertar todo tipo de productos, desde viajes organizados hasta automóviles, a través de la televisión. Las agencias publicitarias que producen estos *anuncios estáticos* estarían perdidas sin el tablero electrónico. El problema reside en que cada página sólo se puede crear con cien signos o caracteres gráficos, de los que únicamente se pueden definir libremente 96 fragmentos en dos colores, o bien 48 si los queremos en cuatro colores. Como la disponibilidad es ciertamente escasa, hay que intentar aprovechar la mayor cantidad posible de los 158 signos gráficos standard que admite el sistema.

En un tablero gráfico configurado para la creación de páginas de teletexto puede haber más de 300 campos de comandos, además de los 158 signos standard. El trabajo es como resolver un rompecabezas: el modelo se proyecta sobre la mesa y se comprueba si encaja alguna de las piezas predefinidas. Para definir nuevos caracteres gráficos, se amplía la proyección y se incluye una plantilla cuya cuadrícula corresponde al tamaño de los *pixels* aumentados, que son los que hay que rellenar de color o dejar en blanco.

Pero lo más interesante de este periférico, disponible ya para la mayoría de los ordenadores personales y para algunos domésticos, es que el usuario, dirigido por el menú de un programa de configuración, puede elegir libremente y de acuerdo con sus necesidades dónde deben ir los campos de comandos y qué significa cada uno para el ordenador. El tablero electrónico se convierte así en una unidad de entrada más flexible incluso que el teclado. ◎



En proceso de textos, IBM tiene la palabra: DisplayWrite 3.

IBM ha dicho la última palabra en proceso de textos: DisplayWrite 3.

Se trata de un programa diseñado para trabajar e intercambiar información con distintos sistemas. Con todo tipo de Ordenadores Personales IBM. Desde los más grandes hasta los más pequeños. Por su enorme potencia. Por su gran versatilidad.

Un programa tan completo como fácil de manejar. El DisplayWrite 3 cuenta con una serie de menús e indicaciones que le irán guiando. Paso a paso. Para que usted nunca pierda el control.

Y si alguna vez necesita asesoramiento, no hay problema. Existen dos tipos diferentes de ayuda "on-line". Uno para consulta rápida. Otro para una ayuda más detallada.

El DisplayWrite 3 le permitirá realizar las más diversas tareas de proceso de textos.

Por ejemplo, trabajar en un documento mientras otro se está imprimiendo. O hacer notas a pie de página y destacar textos automáticamente.

También podrá dividir palabras, numerar las páginas y verificar la ortografía. Todo eso, en un solo paso.

Este programa incluye un diccionario que le garantiza que en sus documentos no habrá nunca ni la menor falta de ortografía.

Cuenta incluso con espacio para que usted añada todas esas palabras o nombres que son característicos de su actividad.

Si sus informes incluyen números, no se preocupe. Con el DisplayWrite 3 usted podrá realizar todo tipo de funciones matemáticas. Rápida y eficazmente.

Y para todos aquellos usos en los que hacen falta algo más que palabras, con el DisplayWrite 3 podrá crear gráficos y representaciones.

Pero eso no es todo. Ni mucho menos.

Además está la posibilidad de utilizar distintos tipos de impresoras y de programas.

Así, podrá fusionar ficheros de otros programas de proceso de textos, de bases de datos o de hojas de cálculo.

Acérquese hasta su Concesionario Autorizado del Ordenador Personal IBM y conozca la última palabra en proceso de textos.

No lo olvide. Sea cual sea su volumen de trabajo y sus características, tenga la seguridad de que el DisplayWrite 3 se adapta perfectamente a sus necesidades.

IBM

MEJORA TU TREN DE VIDA



Completa tu colección de ordenadores













RECORTA, COPIA O FOTOCOPIA ESTE CUPON Y ENVIALO A G + J DISTRIBUCION. MARQUES DE VILLAMAGNA, 4. 28001 MADRID.

APROVECHA ESTA OPORTUNIDAD DE ADQUIRIR LOS NUMEROS ATRASADOS QUE TE FALTEN ANTES DE QUE SE AGOTEN

Los pedidos serán atendidos por riguroso orden de llegada hasta que se agoten los ejemplares.

D. . . . .

DIRECCION . . . .

CODIGO POSTAL . . . . **POBLACION** . . . .

PROVINCIA . . . .

Solicita que le sean enviados los siguientes números atrasados al precio de 250 ptas. cada uno:
(marca con una cruz las casillas correspondientes) [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7]

FORMA DE PAGO

☐ Adjunto cheque a G + J
Marqués de Villamagna, 4. 28001 MADRID

☐ Giro postal n.º . . . . a G + J

Esperamos que Ud. nos compare.

Grandes ordenadores BASF

Rendimiento óptimo
Los sistemas compatibles BASF convencen por su altísimo nivel de disponibilidad y la fácil ampliación de la potencia del procesador sin necesidad de sustituir el equipo básico.

Mayor rentabilidad
La oferta de sistemas compatibles BASF es rentable tanto por sus reducidos costes de servicio como por las favorables condiciones de contratación.

Mayor flexibilidad
La variedad de opciones en la contratación de los sistemas BASF ofrecen al cliente una mayor flexibilidad y un amplio margen de decisión ante futuros desarrollos.

Responsabilidad total
BASF asume la total responsabilidad en el mantenimiento del sistema, incluso en el supuesto de instalaciones mixtas.

BASF Española S.A.
Pº de Gracia, 99 Tel. (93) 215 13 54
08008 Barcelona



